

# Tecnologías y Aprendizaje: Investigación y Práctica

Manuel E. Prieto-Méndez, Silvia J. Pech-Campos y Agustín Francesa-Alfaro



 .org  
ciata

 ITSI  
Instituto de Tecnología  
Escuela de Ingeniería

TEC | Tecnológico  
de Costa Rica



# Tecnologías y Aprendizaje: Investigación y Práctica

Manuel E. Prieto-Méndez, Silvia J. Pech-Campos y Agustín Francesa-Alfaro

CcITA 2018 | Costa Rica

[ciata.org](http://ciata.org)

Instituto de Tecnologías y Sistemas de Información | UCLM  
Tecnológico de Costa Rica

## **Tecnologías y Aprendizaje: Investigación y Práctica (2018)**

Manuel E. Prieto-Méndez, Silvia J. Pech-Campos y Agustín Francesa-Alfaro.

ISBN: 978-84-09-00478-2

Editorial CIATA.org-UCLM Ciudad Real, España.

D.R.© 2018, MANUEL E. PRIETO MÉNDEZ , SILVIA J. PECH CAMPOS y AGUSTÍN FRANCESA ALFARO Eds.

D.R. © 2018, COMUNIDAD INTERNACIONAL PARA EL AVANCE DE LA TECNOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE

Obra con derechos reservados. Prohibida su reproducción parcial o total sin el permiso de los editores.

El ISBN emitido por la Agencia Española de ISBN para CIATA.org, corresponde exclusivamente a la edición digital.

COMUNIDAD INTERNACIONAL PARA EL AVANCE DE LA TECNOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE | CIATA.org

Paseo de la Universidad, 4 Universidad de Castilla-La Mancha Ciudad Real, España. CP 13071.

Registro General de Asociaciones: 27724 | Ciudad Real, 1 de Septiembre de 2015.

Correo electrónico: [ciata.org@gmail.com](mailto:ciata.org@gmail.com) | WEB: <http://www.ciata.org>

Servicios Editoriales de CIATA.org

Diseño de portada y maquetación: Suelen Y. Torres Mota

Gestión del Comité de Programa y de la Memoria: [Easychair.org](http://Easychair.org)

Divulgación: José L. Cárdenas

Coordinación de Programa: Manuel E. Prieto Méndez y Silvia J. Pech

Coordinación de Programa: Agustín Francesa-Alfaro

Esta obra se terminó de editar en Julio de 2018 para ser distribuida en soportes digitales y en Internet.

# Índice

- 15**    **Presentación**
- 18**    **Comité del Programa**
- 22**    **Comité Organizador**
- 24**    **Conferencistas**

## **27**    **Sección I**

### **Capítulos Completos de:**

#### **Computación y Tecnologías Aplicadas en Educación**

**28** – **Aplicación móvil basada en retos para el aprendizaje de conversiones de números binarios. Estudio de caso.**

*Pilar Gómez Miranda, Martha Jiménez García<sup>1</sup>*

**38** – **La Nube como medio de distribución de Recursos Educativos Abiertos**

*Alma D. Otero Escobar<sup>1</sup>, Jesús Ramírez<sup>2</sup>, Mayra Méndez Anota<sup>3</sup>*

**45** – **Sistema de índices para valorar la calidad de la producción académica y la investigación, a partir de repositorios digitales y metadatos**

*Jared David Tadeo Guerrero Sosa, Víctor Hugo Menéndez Domínguez, María Enriqueta Castellanos Bolaños*

**53** – **Éxito del Aprendizaje Basado en Juegos en Aulas Universitarias en Ciudad de México**

*Martha Jiménez García<sup>1</sup> Pilar Gómez Miranda<sup>2</sup> Ingrid Anai Hernández Horta<sup>3</sup>*

**61 – Una aplicación como herramienta tecnológica: aprendizaje de la lógica proposicional**

*Santa del Carmen Herrera Sánchez<sup>1</sup>, Martha E. Espinosa Carrasco<sup>2</sup>*

**69 – Diseño y desarrollo de un objeto de aprendizaje como apoyo didáctico en estructura de datos.**

*Ximena M. Zárate<sup>1</sup>, Alma D. Otero<sup>2</sup>, Rubén A. González<sup>3</sup>, Jessica Garizurieta<sup>4</sup>*

**75 – Espacios para la Enseñanza – Aprendizaje con Medios Digitales en Ingeniería Civil y Arquitectura: Aula de cómputo para el trabajo colaborativo**

*Verónica Paola Rossado Espinoza<sup>1</sup>*

**83 – Realidad virtual para disminuir el estrés referido en estudiantes del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco**

*Daniel Benito Moran<sup>1</sup>, Ihosvany Basset Machado<sup>2</sup>, Anabelem Soberanes Martín<sup>3</sup>*

**91 – Desarrollo de una aplicación móvil para: Apoyar el proceso de lecto-escritura en niños con Discapacidad Intelectual, niveles leve y moderado**

*Nanci Yazmín Múzquiz León<sup>1</sup>, Anabelem Soberanes Martín<sup>2</sup>*

**99 – Objeto de Aprendizaje como medio de enseñanza de las operaciones algebraicas básicas en estudiantes de primer año de licenciatura**

*Mario Saucedo Fernández<sup>1</sup>, Martha E. Espinosa Carrasco<sup>2</sup>, Sergio Jiménez Izquierdo<sup>3</sup>, Juan José Díaz Perera<sup>4</sup>*

**108 – Mobile web 2.0 para la gestión de aplicaciones educativas**

*Moramay Ramírez Hernández<sup>1</sup>, Omar Téllez Barrientos<sup>2</sup>, Angelina Díaz Alva<sup>3</sup>*

**114 – Diseño y desarrollo de *CriptoMobileApp* como instrumento de seguridad informática en el envío y recepción de información mediante dispositivos móviles**

*Karina Oliva Beltran<sup>1,2</sup>, Adriana Bustamante Almaraz<sup>1,1</sup>*

**123 – Análisis, diseño y desarrollo de una aplicación móvil de realidad virtual para el paraje: Santuario el Rosario**

*Adriana Bustamante Almaraz<sup>1</sup>, Sonia Buendía Aviles<sup>2</sup>, Susana Esquivel Ríos<sup>3</sup>, Norma Lizbet González Corona<sup>4</sup>*

**132 – Identificación de Elementos Clave en el Estudio de Casos Clínicos para su Gamificación**

*Ignacio N. Márquez, Jorge G. Mendoza, Luis-Felipe Rodríguez*

**140 – Percepción del nivel de competencia digital en jóvenes: El caso de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**

*Carlos A. Torres-Gastelú<sup>1</sup>, Silvia P. Aquino-Zuñiga<sup>2</sup>, Agustín Lagunes-Domínguez<sup>3</sup>, Joel Angulo-Armenta<sup>4</sup>*

**148 – Valoración de un curso en línea a partir de los diarios publicados por estudiantes universitarios**

*Melanie Elizabeth Montes Silva<sup>1</sup>, José Luis Bonilla Esquivel<sup>2</sup>, Gabriela Navarro Espíritu<sup>3</sup>*

**158 – Mediación y gestión en línea para la retención de alumnos a través de un programa de servicio social**

*María del Socorro Pérez<sup>1</sup>, María G. Ortiz<sup>2</sup>, Luis F. Ramírez<sup>3</sup>*

**166 – Propiedades psicométricas de una escala para medir el conocimiento de las TIC aplicadas a personas con discapacidad**

*Mario Alberto Ponce-Aguilar<sup>1</sup>, Omar Cuevas Salazar<sup>2</sup>*

**175 – Desarrollo de Habilidades de Comunicación en Cursos de Inglés en Línea: Una Aproximación desde el Estado del Conocimiento**

*María de los Milagros Cruz-Ramos<sup>1</sup>, Juan Manuel González-Calleros<sup>2</sup>, Luz Edith Herrera-Díaz<sup>1</sup>*

**185 – Enseñanza del Proceso Investigativo en el Área de Ciencias Naturales y Salud: Percepción de Estudiantes y Directivos**

*Mayra N. Márquez Specia\*, Roberto C. Ambrosio Lázaro, Josefina Guerrero García*

**193 – Ambientes Virtuales de Aprendizaje Inmersivos como apoyo didáctico en la formación de alumnos**

*Elisa Urquiza Barraza<sup>1</sup>, Enrique Cuan Durón<sup>1</sup>, Diego Uribe Agundis<sup>1</sup>, Fernando Alfonso Caldera Olivas<sup>1</sup>,*

**199 – Incidencia de intervención de los estudiantes en comunidades digitales universitarias**

*Jesús Gilberto Aguilar Carballo<sup>1</sup>, Carlos Arturo Torres Gastelú<sup>2</sup>, Agustín Lagunes Domínguez<sup>3</sup>, José Echegaray Franyutti<sup>4</sup>*

**207 – Matemáticas para Niños con TDAH a través de Juegos Serios: Una Revisión del Estado del Arte**

*Claudia B. González-Calleros<sup>1</sup>, Josefina Guerrero-García<sup>2</sup>, Yadira Navarro-Rangel<sup>1</sup>*

**215 – Evaluación de Objetos de Aprendizaje mediante modelo de calidad ServQual**

*Juan P. Cardona<sup>1</sup>, Cesar Velázquez<sup>1</sup> Jaime Muñoz<sup>1</sup> Guillermo Domínguez<sup>1</sup>*

**222 – Uso de Cloud computing como servicio para apoyar el proceso de creación de objetos de aprendizaje**

*Juan P. Cardona<sup>1</sup>, Cesar Velázquez<sup>1</sup> Guillermo Domínguez<sup>1</sup>, Jaime Muñoz<sup>1</sup>*

**229 – Desarrollo de una intervención tecno pedagógica en Robótica Educativa a través del Método Basado en Proyectos**

*Marina López Herrera<sup>1</sup>, Joel Angulo Armenta<sup>2</sup>, Sonia Verónica Lozoya Mortis<sup>3</sup>, Reyna Isabel Pizá Gutiérrez<sup>4</sup>, Carlos Arturo Torres Gastelú<sup>5</sup>*

**236 – Hacia la Construcción de una Aplicación Basada en Realidad Aumentada para Enseñanza de Inglés en Nivel Básico: Una revisión Sistemática de la Literatura**

*Liliana Rodriguez-Vizzueti<sup>1</sup>, Josefina Guerrero-García<sup>2</sup>, Iván Olmos-Pineda<sup>2</sup>*

**244 – La implementación del aula invertida como recurso de enseñanza en la asignatura de bases culinarias en un Bachillerato Tecnológico del Sureste Mexicano**

*Fanny Marielly Cachón Zapot<sup>1</sup>, Francisco Ramón May Ayuso<sup>2</sup>, José Israel Méndez Ojeda<sup>2</sup>, Alfredo Zapata González<sup>2</sup>*

**252 – Uso de minería de datos para el análisis de los datos de ingreso de estudiantes de Ingeniería en Sistemas computacionales**

*Danice D. Cano Barrón<sup>1</sup>, Humberto J. Centurión Careña<sup>2</sup>, José L. Tamayo Canul<sup>3</sup>*



**258 – Competencias en TIC de egresados de programas de posgrado en México, con marco referencial de España.**

*Zaldivar Acosta Marisa<sup>1</sup>, Pech Campos Silvia<sup>2</sup>, Canto Herrera Pedro<sup>3</sup>, Heredia Soberanis Norma<sup>4</sup>, González May Andrea Sarahí<sup>5</sup>*

**267 – Plataforma para proyectos de innovación estudiantil. Un modelo para la gestión de la innovación en la ISC del ITS Motul**

*Walter I. Manzanilla<sup>1</sup>, Danice D. Cano<sup>2</sup>, José L. Tamayo<sup>3</sup>*

**275 – Desarrollo de Competencias Digitales a través de un Modelo Arquitectónico Basado en Rutas de Aprendizaje**

*José E. Guzmán-Mendoza<sup>1,2</sup>, Jaime Muñoz-Arteaga<sup>1</sup>, Julien Broisin<sup>3</sup>*

**283 – GIL-1 aplicación para la ejercitación inicial del lenguaje**

*Anabelem Soberanes-Martín<sup>1</sup>, José Luis Castillo Mendoza, Aideé Peña Martín*

**292 – Experiencia de utilización de un entorno m-Learning con estudiantes universitarios en un curso introductorio de bases de datos**

*J. Andrés Sandoval Bringas<sup>1</sup>, Mónica A. Carreño León<sup>1</sup>, A. Alejandro Leyva Carrillo<sup>1</sup>, Italia Estrada Cota<sup>1</sup>*

**299 – Condiciones para la gestión virtual de la implementación de Enseñanza en línea de un curso**

*Julia Espinoza-Guzmán<sup>1</sup>, Ana Gabriela Viquez-Paniagua<sup>2</sup>, José Fabián Aguilar-Cordero<sup>3</sup>*

**307 – EL uso de cursos MOOC en el quehacer docente de la Universidad Autónoma del Carmen**

*Juan José Díaz Perera<sup>1</sup>, Melenie Felipa Guzmán Ocampo Carlos Enrique Recio Urdaneta<sup>3</sup> y Mario Saucedo Fernández<sup>4</sup>*

**316 – Desarrollo de un videojuego para aprender ortografía y mejorar la escritura en niños de educación básica**

*J. Andrés Sandoval Bringas<sup>1</sup>, Mónica A. Carreño León<sup>1</sup>, A. Alejandro Leyva Carrillo<sup>1</sup>, Italia Estrada Cota<sup>1</sup>, Jonathan Soto Muñoz<sup>1</sup>*

**325 – El uso de pizarrones interactivos como estrategia didáctica en la Universidad del Valle de Atemajac Plantel Zamora**

*Juan José Rojas Delgado<sup>1</sup>*

**333 – Vivencias de estudiantes universitarios en la trayectoria de cursos virtuales. Estudio de caso**

*Serafín Ángel Torres Velandia<sup>1</sup>, Ofmara Zúñiga Hernández<sup>2</sup>, Dalia Ruiz Ávila<sup>3</sup>*

**340 – Aplicaciones móviles en la Enseñanza-Aprendizaje de la Ética**

*Vladimir Acuña Romero<sup>1</sup>, Claudia Isabel Mejía Guayara<sup>2</sup>*

**350 – Dimensión institucional en un proceso de virtualización de cursos en Educación Superior**

*Julia Espinoza-Guzmán, J. Fabián Aguilar-Cordero<sup>2</sup>*

**358 – Uso de software educativo como estrategia para apoyar el proceso de enseñanza- aprendizaje de algoritmos**

*Italia Estrada-Cota<sup>1</sup>, Mónica A. Carreño-León<sup>1</sup>,*

*J. Andrés Sandoval-Bringas<sup>1</sup>, A. Alejandro Leyva-Carrillo<sup>1</sup>*

**364 – Análisis de perfiles de usuario en el uso de un entorno e-learning de educación superior: TEC Digital**

*Krissia Gómez-Román, Agustín Francesa-Alfaro*

**372 – Experiencia en la utilización de videojuegos para mejorar el desarrollo de la lógica en alumnos de las materias de programación básica**

*Jonathan G. Soto Muñoz<sup>1</sup>, Mónica A. Carreño León<sup>2</sup>, J. Andrés Sandoval Bringas<sup>3</sup>*

**380 – Aplicación en Realidad Aumentada como recurso didáctico para la enseñanza de la robótica humanoide**

*Marco Alberto Mendoza-Pérez, René Guadalupe Cruz-Flores, Alan Antonio Villalba-Hernández, Erika Arreola-Patiño*

**388 – Propuesta de una aplicación móvil con realidad aumentada para la enseñanza del cálculo: Caso particular de límites**

*René Cruz Flores<sup>1</sup>, Magally Martínez Reyes<sup>1</sup>, Gizeth Aleli Castro Orellana<sup>2</sup>, Anabelem Soberanes Martín<sup>1</sup>*

## **393 Sección II**

### **Capítulos Completos de:**

#### **Experiencias en Educación usando las Tecnologías**

**394 – El desarrollo de la tesis con apoyo de la narrativa digital, una experiencia de productividad académica**

*Filliberto Candia<sup>1</sup>, Verónica Santacruz<sup>2</sup>, Claudia Santacruz<sup>3</sup>,  
Javier Flores<sup>4</sup>, Juan C. Carmona<sup>5</sup>*

**403 – La apropiación de la tecnología, elemento fundamental en la formación de docentes**

*María Dolores Adame<sup>1</sup>, Alfredo Bartolo<sup>2</sup>, Enrique Gómez<sup>3</sup>, Rosa Iris Soberanis<sup>4</sup>*

**411 – Diseño y validación de un instrumento para evaluar la calidad de un sistema de gestión de aprendizaje**

*Isai L. López, Alfredo Zapata, Maritza M. Briceño, Pedro A. Poot*

**419 – Modelos Curriculares por Competencias para el diseño y actualización de Planes y Programas de Estudios en Tecnologías de la Información**

*Ma de Lourdes Sánchez Guerrero<sup>1,2</sup>, Nancy Aguas García<sup>2,3</sup>, Alma Rosa García Gaona<sup>2,4</sup>, José Raymundo Lira Cortes<sup>1,2</sup>, Francisco Álvarez Rodríguez*

**428 – Los ecosistemas digitales para estudiantes de bachillerato: un estudio mixto**

*Claudia Islas<sup>1</sup>, Steffi Zavala<sup>2</sup>, María del Rocío Carranza<sup>3</sup>*

**436 – Diagnóstico sobre internet de las cosas y su conocimiento en los estudiantes de las asignaturas soporte técnico y ofimática nivelatoria, de la UNED.**

*Ing. Ariana Acón Matamoras<sup>1</sup>, Ing. Darío Ríos Navarro<sup>2</sup>*

**446 – Identificación de factores críticos para la adopción de Recursos Educativos Abiertos en la educación superior en México: Una aplicación de la Teoría Fundamentada**

*Mario E. Osuna<sup>1</sup>, Elsa L. Padilla<sup>2</sup>, Guillermo A. Salazar<sup>3</sup>, Reyna I. Piza<sup>4</sup>*

**454 – Propuesta de una aplicación de asistencia móvil como apoyo en el traslado hacia puntos de interés haciendo uso de dos métodos de evaluación modificados para usuarios ciegos**

*Teresita Álvarez<sup>1</sup>, Jesús Lomeli<sup>2</sup>, Francisco Álvarez<sup>3</sup>, Edgard Benítez-Guerrero<sup>4</sup>*

**462 – Objeto de aprendizaje para el análisis de algoritmos**

*Libni Rodríguez<sup>1</sup>, Alma Otero<sup>2</sup>, Luis Gazca<sup>3</sup>, Arely Muñoz<sup>4</sup>*

**468 – Inserção digital: possibilidades para a (re)construção de identidades e saberes.**

*Aline Gomes da Silva*

**475 – Facebook: meta-análisis sobre su uso educativo**

*Heidi A. Salinas-Padilla<sup>1</sup>, Gabriela G. Montiel Cantarell<sup>2</sup>, Yazmin Pérez Nares<sup>3</sup> y Carlos E. Recio Urdaneta<sup>4</sup>*

**483 – Uso de Khan Academy en la comprensión del análisis gráfico para cálculo diferencial en bachillerato**

*Juan José Díaz-Perera<sup>1</sup>, María del C. De Luna Flores<sup>2</sup>, Heidi Angélica Salinas-Padilla<sup>3</sup>, Sergio Jiménez-Izquierdo<sup>4</sup>*

**491 – Diseño Instruccional ADDIE como Metodología Pedagógica para la enseñanza-aprendizaje a través de Realidad Aumentada**

*Jaqueline Sánchez Espinoza<sup>1</sup>, Cozobi García Herrera<sup>2</sup>  
Yolanda Juárez López<sup>3</sup>, <sup>4</sup> Sandra Sánchez Espinoza*

**500 – Aprendiendo a través de un entorno gamificado en**

**Línea: ClassCraft**

*William R. Reyes Cabrera<sup>1</sup>, E. Aarón Sabido Llanes<sup>2</sup>, Pedro J. Canto Herrera<sup>3</sup>*

**508 – Aprendizaje en un Ambiente Virtual a Través de la Gamificación:**

**Una experiencia en una Universidad en México.**

*William R. Reyes Cabrera<sup>1</sup>, Sergio H. Quiñonez Pech<sup>2</sup>*

**516 – Comunicación con las familias de alumnos con bajo rendimiento escolar. Uso de Remind.**

*Óscar Navarro<sup>1</sup>, Ángel Luis González Olivares<sup>2</sup>, Francisco Javier Sánchez-Verdejo Pérez<sup>3</sup>, Juana María Anguita Acero<sup>4</sup>*

**524 – Líneas de investigación en la educación mediada por tecnología, 2007-2017: logros y retos**

*Martha Olivia Ramírez Armenta<sup>1</sup>, Ramona Imelda García López<sup>2</sup>, Rubén Edel Navarro<sup>3</sup>, Sonia Verónica Mortis Lozoya<sup>4</sup>*

**532 – El uso de códigos QR como apoyo en la enseñanza de la química**

*María del Carmen González-Cortés<sup>1</sup>, Enrique González C.<sup>2</sup>, Margarita Portilla-Pineda<sup>3</sup>*

**539 – ¿Cómo aprenden los millennials que ingresan a carreras de informática y computación?**

*Irene Hernández Ruiz<sup>1</sup>, Andrés Viquez Viquez<sup>2</sup>,*

**547 – Experiencias de capacitación en el proyecto: Programa de Inclusión y Alfabetización Digital**

*José Israel Méndez Ojeda, Lizzie Alexia Piña Rivas, Gabriel Hernández Ravell, Sergio Humberto Quiñonez Pech*

**555 – Proyecto multidisciplinar de enseñanza de ciencias sobre nuevas técnicas didácticas y diseño de material audiovisual asistido por TIC.**

**Actividad Combinada: Estudio y elaboración de la Tabla Periódica I.**

*Ángel García Díaz-Madroño*

**563 – Propuesta de un clasificador bibliográfico con minería de datos para el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán**

*Adriana Bustamante Almaraz<sup>1</sup>, Yuritzi Medina Guerra<sup>2</sup>, Zaira Ortega Galicia<sup>3</sup>, Daniel Romero Islas<sup>4</sup>,*

**571 – Décima Conferencia Conjunta Internacional sobre Tecnologías y Aprendizaje, CcITA2018 Conferencia CcITA: Historias de vida en Ambientes Multirreferenciales de Aprendizaje**

*Ana María Casnati*

**580 – Actitudes hacia el uso de las TIC en el aula por docentes de educación primaria**

*Sonia Verónica Mortis Lozoya<sup>1</sup>, Elizabeth Del Hierro Parra<sup>2</sup>, Ramona Imelda García López<sup>3</sup> y Margarita Isabel Mejía Ríos<sup>4</sup>*

**588 – El uso de calculadoras científicas como herramienta didáctica en las clases de matemáticas**

*Yuriko Yamamoto Baldin<sup>1</sup>, Harvey Guerrero Urbina<sup>2</sup>*

**598 – Herramienta web como recurso didáctico en la construcción de diagramas PERT-CPM, en un curso básico de Investigación de Operaciones**

*Amado Leyva-Carrillo<sup>1</sup>, Mónica Carreño-León<sup>2</sup>, Andrés Sandoval-Bringas<sup>3</sup>, Italia Estrada-Cota<sup>4</sup>, German Espinoza-Monteverde<sup>5</sup>*

## **607 Sección III**

### **Carteles**

**608 – Recursos digitales para el aprendizaje activo de la investigación**

*MariCarmen González-Videgaray<sup>1</sup>, Rubén Romero-Ruiz<sup>2</sup>,  
Mayra Lorena Díaz-Sosa<sup>3</sup>*

**610 – El Data mining en el KDD (Knowledge Discovery Databases) como método efectivo de procesamiento masivo de información**

*Omar Jesús Aguilar Mendoza<sup>1</sup>, Erendira Concepción Díaz Martínez<sup>2</sup>, Ximena Beatriz Jiménez Morales<sup>3</sup>, Laura Sedano Chico<sup>4</sup>, Adriana Bustamante Almaraz<sup>5</sup>*

**612 – Deserción escolar universitaria. Una mirada desde la educación a distancia**

*Maximo A. Castillo<sup>1</sup>, Alma D. Otero<sup>2</sup>, Juan C. Zamudio<sup>3</sup>*

**614 – Integración conceptual sobre competencias digitales en estudiantes universitarios y aplicación de un instrumento**

*Dulce Elena López Sánchez<sup>1</sup>, Martin Pastor Angulo<sup>2</sup>, María Concepción Mazo Sandoval<sup>3</sup> Fidencio López Beltran<sup>4</sup>*

**616 – El empleo del software Packet Tracer para la enseñanza de las redes de computadoras**

*Cozobi García Herrera<sup>1</sup>, Jaqueline Sánchez Espinoza<sup>1</sup>, Yolanda Juárez López<sup>2</sup>, Jorge Bautista López<sup>1</sup>*

**619 – Experiencia STEAM Proyecto Programación: La Nueva Alfabetización**

*Diana Alvarado-Solano<sup>1</sup>, Esteban Arias-Méndez<sup>2</sup>*

**621 – Desarrollo de una aplicación tipo m-learning como estrategia innovadora en el proceso de enseñanza- aprendizaje de algoritmos**

*Italia Estrada-Cota<sup>1</sup>, Mónica A. Carreño-León<sup>1</sup>, J. Andrés Sandoval-Bringas<sup>1</sup>, A. Alejandro Leyva-Carrillo<sup>1</sup>*

**623 – Modelado de Objetos 3D como herramienta para el aprendizaje del universo y sus constelaciones**

*<sup>1</sup>Ma. de Jesús Gutiérrez-Sánchez, <sup>1</sup>Anilú Franco-Arcega, <sup>1</sup>Alberto Suarez-Navarrete, <sup>1</sup>Gonzalo Alberto Torres-Samperio*

**625 – Enseñanza de ciencias químico biológicas, en dos instituciones de educación superior mexicanas, utilizando el Google Classroom como una herramienta TIC de apoyo educativo.**

*Margarita Portilla P<sup>1</sup>, María del Carmen Gonzalez C<sup>1</sup>, Juan Carlos Amador M<sup>2</sup>, Javier Ramírez A<sup>2</sup>*

**627 – Introducción a la Programación con Arduino Enseñar programación a niños de primaria en riesgo social**

*Esteban Arias-Méndez<sup>1</sup>, Joseph Salazar-Acuña<sup>1</sup>*





# Presentación



Como cada año desde 2009, la Conferencia Conjunta Internacional sobre Tecnologías para el Aprendizaje - CcITA, da como resultado este libro que contiene aportaciones de interés en los campos de la informática aplicada a la instrucción y el aprendizaje, así como experiencias de uso de los recursos tecnológicos en el aprendizaje o en las aulas, sobre todo en centros de enseñanza superior y media.

El evento se ha celebrado ya en varias ciudades de México, España y Estados Unidos de Norteamérica y por primera vez en Costa Rica. Al final de cada evento, se celebra una reunión de conclusiones, críticas y sugerencias. En 2014 se propuso la creación de una asociación profesional que respaldara la celebración de las conferencias, apoyara a las instituciones sede, diera continuidad a la publicación del volumen anual del libro y promoviera el desarrollo y uso de la tecnología para el aprendizaje en los países de habla hispana y portuguesa. Así surgió la Comunidad Internacional para el Avance de la Tecnología en el Aprendizaje-CIATA.org, que fue inscrita oficialmente en el registro de asociaciones de España como organización profesional internacional sin fines de lucro.

CIATA.org cuenta con reconocimiento editorial de la Agencia Española de ISBN, por lo que nuestros libros salen publicados con este respaldo, además del de las instituciones sedes del evento anual.

Como resultado de las conferencias anteriores celebradas en varios países, se han publicado 12 libros (ISBN) con más de 1000 artículos con la participación de especialistas de todos los países de América Latina, España, Portugal y EUA. CcITA es una de las conferencias internacionales más importantes en habla hispana para conferenciantes, investigadores, tecnólogos y profesores de todos los niveles y formas de organización de la educación en el área de las TICs en la instrucción y el aprendizaje.

La Décima Conferencia Conjunta Internacional sobre Tecnologías y Aprendizaje, X CcITA-2018, se celebrará en Costa Rica los días 18, 19 y 20 de julio de 2018. En esta ocasión especial, se coordinan los esfuerzos de la Comunidad Internacional para el Avance de la Tecnología en el Aprendizaje CIATA.org y el Instituto Tecnológico de Costa Rica, una de las instituciones académicas de mayor prestigio en América Latina.

En esta ocasión, los tópicos principales se han configurado en torno a dos importantes temáticas, que constituyen el hilo conductor que une esta conferencia con las anteriores y son:

1. Educación y sistemas de aprendizaje mediados por la tecnología y
2. La computación las tecnologías aplicadas en la Educación y los Sistemas de Aprendizaje.

En esta décima edición, se presentaron 102 propuestas, cada una de las cuales fue revisada por al menos tres y en promedio por 3.3 miembros del Comité Internacional de Programa. Con base en ello, el citado comité decidió aceptar 81 Ponencias (79%) y 8 Posters. El programa también incluye 3 Ponencias Invitadas.

Este año contamos con autores de contribuciones aceptadas de Brasil, Colombia, Costa Rica, España y universidades procedentes de varios estados de la República Mexicana.

Damos las gracias a los miembros del Comité Internacional de Programa conformado por 70 Doctores de reconocido prestigio de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, España, USA, Guatemala, Honduras, México, Perú, Portugal, República Dominicana, Rumania, Uruguay y Venezuela. Los niveles de prestigio del evento y del libro, están garantizadas por la dedicación y el trabajo profesional por ellos desarrollado.

Dedicamos un especial reconocimiento al personal de la Unidad TEC Digital del Instituto Tecnológico de Costa Rica, adscrita a la Vicerrectoría de Docencia de dicha Institución, quienes han contribuido al éxito del evento con su esfuerzo y patrocinio.

Agradecemos el apoyo de las personas y el sistema de control de eventos Easy-Chair, que año tras año presta su importante plataforma para la gestión académica de eventos y publicaciones como las nuestras.

Es sin duda, una gran satisfacción, presentar este libro producto del arduo trabajo conjunto que significa el desarrollo de los productos académicos de calidad que lo componen.

¡Enhorabuena a todos los participantes!

***En Cartago, Costa Rica, el 19 de Junio de 2018.***

- ***Dr. Manuel E. Prieto Méndez, Presidente de CIATA.org España.***
- ***Mtr. Agustín Francesa Alfaro, Presidente del Comité Organizador TEC Digital, Tecnológico de Costa Rica.***
- ***Dra. Silvia J. Pech Campos. Presidenta del Comité Internacional de Programa. UCLM España.***



# Comité del Programa

Nancy Aguas

Raúl Antonio Aguilar-Vera

Isaac Alpízar Chacón

Francisco Álvarez

Luis Álvarez González

Ana María Anguiano Molina

Joel Angulo Armenta

Luis Anido Rifon

Juan I. Asensio Pérez

Antonio Edwin Benavente Morales

Manuel Benito

Africa Borges

Manuel Caeiro Rodríguez

Ana Isabel Callejas Albiñana

Danice Deyanira Cano-Barrón

Natalia Castañón

Cristian Cechinel

Humberto José Centurión Cardeña

Mario Chacón

Miriam Chan

Marcela Cristina Chiarani

Cesar A. Collazos

René Cruz Flores

José Luis Cárdenas Pérez

Universidad del Caribe

Universidad Autónoma de Yucatán

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Universidad Autónoma de  
Aguascalientes

Universidad Austral de Chile

Universidad de Guadalajara

Instituto Tecnológico de Sonora

Universidade de Vigo

Universidad de Valladolid

Universidad Católica de Santa María

University of the Basque Country

Universidad de La Laguna

Universidad de Vigo

Universidad de Castilla-La Mancha

Instituto Tecnológico Superior de Motul

Universidad Metropolitana

Universidade Federal de Santa Catarina

Instituto Tecnológico Superior de Motul

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Universidad Autónoma de Yucatan

Universidad Nacional de San Luis

Universidad del Cauca

Universidad Autónoma del Estado de  
México

Universidad Autónoma de Yucatán

Yannis Dimitriadis	Universidad de Valladolid
Luciano Domínguez	Universidad Anáhuac-Mayab
Sonia Echevarría	Instituto Tecnológico de Sonora
Rubén Edel Navarro	Universidad Veracruzana
Yenny Eguigure	Universidad Pedagógica Nacional "Francisco Morazán"
Ramón Esperón	Universidad Autónoma de Yucatán
Ramon Fabregat	Universitat de Girona
Ana María Feroso García	Universidad Pontificia de Salamanca
Viviana Fernández Marcial	Universidade de A Coruña
Agustín Francesa Alfaro	Instituto Tecnológico de Costa Rica
Susan Francis	Universidad de Costa Rica
Luis Furlán	Universidad del Valle de Guatemala
Javier García	Humboldt International University
Luis Alberto García Domínguez	Instituto Tecnológico de Mérida
Imelda García López	Instituto Tecnológico de Sonora
Francisco José García Peñalvo	Universidad de Salamanca
Cesar Garita	Instituto Tecnológico de Costa Rica
María José Gil	Universidad de Deusto
Ángel Luis González Olivares	Universidad de Castilla-La Mancha
Lilia González Velázquez	Universidad Autónoma de Chiapas
Juan Jesús Gutiérrez Castillo	Universidad de Sevilla
Emilio Hernández	Universidad Simon Bolivar
Rafael Ibarra	Red RAICES de El Salvador
Javier Alejandro Jiménez Toledo	Institución Universitaria CESMAG
Luisa Margarita Lara Martín	Universidad Tecnológica Metropolitana
Martín Llamas Nistal	Universidad de Vigo
José Luis López Martínez	Universidad Autónoma de Yucatán
Escolástica Macías	Universidad Complutense de Madrid
Elva Margarita Madrid García	Instituto Tecnológico de Sonora
Linda Madriz	Universidad Nacional de Educación a Distancia
Mario José Martin Ruiz	Universidad Tecnológica Metropolitana
Francisco May Ayuso	Universidad Autónoma de Yucatán

Jacqueline Melo	Instituto Tecnológico de Mérida
Antonio Mendes	Universidad de Coimbra
Victor Menendez	Universidad Autónoma de Yucatán
Edwin Montoya	Universidad EAFIT
Rafael Morales Gamboa	Universidad de Guadalajara
Sonia Mortis	Instituto Tecnológico de Sonora
Regina Motz	Universidad de la República Uruguay
Jaime Muñoz Arteaga	Universidad Autónoma de Aguascalientes
José Israel Méndez Ojeda	Universidad Autónoma de Yucatán
Luis Carlos Naranjo	Instituto Tecnológico de Costa Rica
Óscar Navarro	Universidad de Castilla-La Mancha
Luis Magdiel Oliva Córdova	Universidad de San Carlos de Guatemala
Jose Ángel Olivas Varela	Universidad de Castilla-La Mancha
Emilio Ormeño	Universidad Nacional de San Juan
Eduardo Orozco	Humboldt International University
Pedro Ortiz	Universidad Autónoma de Yucatán
Manuel Palomo Duarte	Universidad de Cádiz
Daniel Pardinaz Alcántara	Instituto Tecnológico de Mérida
Belinda Pastrana Gutiérrez	Universidad Autónoma Metropolitana
Silvia J. Pech Campos	Universidad de Castilla La Mancha
Nancy Peré	Universidad de la República-Uruguay
Pere Ponsa	Universitat Politècnica de Catalunya
Manuel Emilio Prieto Méndez	Universidad de Castilla-La Mancha
María Del Rosario Reyes Cruz	Universidad de Quintana Roo
Daniel Rodríguez	Universidad de Alcalá
Rosabel Roig Vila	Universidad de Alicante
Juan José Rojas Delgado	Universidad del Valle de Atemajac-Zamora
Yenory Rojas Hernández	Universidad Hispanoamericana
Francisco P. Romero Chicharro	Universidad de Castilla-La Mancha
Salvador Sánchez Alonso	Universidad de Alcalá
Lucila Santarosa	Universidad Federal de Rio Grande do Sul
Paola Sarango Lapo	Universidad Técnica Particular Loja

Alejandra Segura Navarrete	Universidad del BioBio Concepción
Jesús Serrano Guerrero	Universidad de Castilla-La Mancha
Miguel Ángel Sicilia	Universidad de Alcalá
Antonio Silva Sprock	Universidad Central de Venezuela
Adrián Simón	Universitatea “Petru Maior” Targu-Mures
Alfredo Simón Cuevas	Universidad Politécnica de La Habana
Víctor Germán Sánchez Arias	Universidad Nacional Autónoma de México
Carlos Arturo Torres Gastelu	Universidad Veracruzana
Suelen Y. Torres Mota	Universidad Autónoma de Yucatán
Sebastián Ventura	Universidad de Córdoba
Christian Vidal Castro	Universidad del Bio-Bio Concepción
Antonio Vieira De Castro	Instituto Superior de Engenharia do Porto
Marisa Zaldivar	Universidad Autónoma de Yucatán
Alejandro Zaleta	Universidad de Guanajuato
Alfredo Zapata González	Universidad Autónoma de Yucatán
Telmo Zarraonandia	Universidad Carlos III de Madrid
Claudia Zea	Universidad EAFIT



# Comité Organizador

**Manuel E. Prieto Méndez**

Presidente del Comité Organizador CIATA.org, España

**Agustín Francesa Alfaro**

Presidente del Comité Organizador TEC Digital, Tecnológico de Costa Rica

**Silvia J. Pech-Campos**

Edición del Libro de Memorias, UCLM España

**José Luis Cárdenas-Pérez**

Difusión, Universidad Autónoma de Yucatán, México

**Suelen Y. Torres Mota**

Edición y Diseño Gráfico, México

**Kendy Chacón Víquez**

**Karol Araya Sánchez**

**Karol Jiménez Calderón**

Equipo Logístico TEC Digital. Tecnológico de Costa Rica

**Jóse Daniel Vega Alvarado**

**Pedro Leiva Chinchilla**

**Luis Esteban Vega Flores**

Equipo Técnico. TEC Digital. Tecnológico de Costa Rica

**Andrea Ruiz Alpízar**

**Andrea Calvo Elizondo**

**Kender Calderón León**

Equipo de Apoyo TEC Digital, Tecnológico de Costa Rica



**Luis Barboza Artavia**

Producción Audiovisual TEC Digital, Tecnológico de Costa Rica

**Isaura Ramírez Brenes**

Equipo de Diseño y Divulgación TEC Digital, Tecnológico de Costa Rica

**Melissa Berrocal Jiménez**

Equipo de Diseño y Divulgación TEC Digital, Tecnológico de Costa Rica



# Conferencistas

## **Manuel Prieto Méndez**

Licenciado en Matemáticas (1964). Disertación de doctorado (1985): Un lenguaje de enseñanza para la creación y evaluación de la instrucción asistida por computadora. Doctorado acreditado por el Ministerio de Educación de España (1997).

Actualmente, profesor titular de la Facultad de Informática de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) España. Coordinador del grupo de investigación SMILe (Soft Management of Internet and Learning) en la UCLM.

Revisor externo del programa European School Network. Ex Coordinador Internacional de la Red Iberoamericana de Computadores en Educación. Profesor visitante en universidades de Argentina, Chile, Ecuador, Colombia, Costa Rica, Nicaragua, Panamá, México, Polonia y Portugal.

Miembro de la Sociedad de Educación IEEE. Membro de la Inteligencia Artificial Internacional en la Sociedad de la Educación. Miembro del Capítulo SIGCSE de ACM España. Parte de los Comités de Programas de las principales redes y conferencias españolas y latinoamericanas en e-Learning como LACLO, TISE, EEdDist, Kaambal, CcITA, SPDECE & SIATE. Presidente y organizador del simposio multidisciplinario sobre el diseño y la evaluación de contenido digital para la educación.

## **Cristian Cechinel**

Es profesor del Centro de Ciencias, Tecnologías y Salud (CTS) de la Universidad Federal de Santa Catarina (UFSC/Brasil) actuando en el programa de posgrado en Tecnologías de la Información y Comunicación.

Cristian obtuvo los grados de Licenciatura y Maestría en Ciencias de la Computación de la Universidad Federal de Santa Catarina y su grado de Doctor en Ingeniería de la Información y del Conocimiento de la Universidad de Alcalá (España). Él es miembro activo de la Comunidad Latinoamericana de Objetos y Tecnologías de Aprendizaje (LACLO), editor asociado de la Revista Brasileña de Informática en la Educación (RBIE), y miembro de la Comisión Técnica para el Apoyo al Proceso de Evaluación de Tecnologías Educativas del Ministerio de Educación de Brasil.

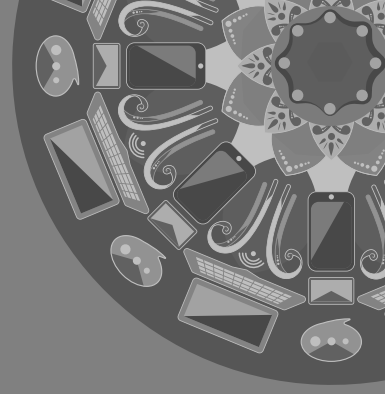
Sus investigaciones están sobretodo, enfocadas en el desarrollo y análisis de tecnologías educativas digitales, y en la utilización de técnicas de recomendación, minería de datos y analíticas del aprendizaje para la mejoría de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

## **Carla Fernández Corrales**

Estudió la Licenciatura en Ingeniería Industrial en la Universidad de Costa Rica y posteriormente se graduó con honores de la Maestría Académica en Computación e Informática, en esta misma casa de estudios. Luego de algunos años de trabajar en consultoría (reingeniería de procesos y gestión de sistemas de información) y gerencia de proyectos, descubrió su pasión por la docencia y la investigación.

En el año 2012 fue distinguida con la prestigiosa Beca Fulbright del Departamento de Estado de los Estados Unidos de América. Ese mismo año inició estudios doctorales en la Universidad de Illinois en Urbana- Champaign. En el 2017 obtuvo el grado de PhD en Administración de Empresas con énfasis en Sistemas de Información, especializándose en el uso de técnicas de machine learning y data analytics para el estudio de la innovación y la gestión tecnológica. Ha presentado su trabajo en diversas conferencias nacionales e internacionales.

Desde su regreso a Costa Rica en el 2017, se desempeña como profesora en la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica y en INCAE Business School. En el 2018, se convierte en asesora de la Vicerrectora de Docencia de la Universidad de Costa Rica, asumiendo la dirección de METICS, unidad responsable de la transformación digital de la docencia universitaria.



# **Sección I**

## **Capítulos Completos de:**

Computación y  
Tecnologías Aplicadas  
en Educación

# Aplicación móvil basada en retos para el aprendizaje de conversiones de números binarios. Estudio de caso.

Pilar Gómez Miranda | Martha Jiménez García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional-UPIICSA Sección de Posgrado/Academias de Informática Te 950, Granjas México 08400, Iztacalco. Ciudad de México  
pgomez84@hotmail.com, pgomez@ipn.mx, marthajimenezga@gmail.com

**Resumen.** El objetivo del presente es dar a conocer la aplicación móvil que cubre el tema de conversión de números binarios. La implementación se lleva a cabo a nivel superior bajo un marco de trabajo de buenas prácticas educativas para brindar servicios de tecnología educativa de calidad. La metodología que se utiliza es la orientada a servicios de Tecnología de Información y Comunicación ITIL, la cual consta de cinco etapas: Estrategia, Diseño, Transición, Operación y Mejora Continua. Con base en el estándar ITIL se lleva a cabo el proceso de producción de la aplicación. Se realiza un estudio de caso con estudiantes que cursan la Unidad de Aprendizaje Fundamentos de Lenguaje Ensamblador correspondiente al segundo periodo del programa de estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Informática. Los resultados son alentadores ya que los estudiantes jugando interactivamente para superar los retos, comprenden fácilmente la conversión de los números binarios. Se puede decir que el sector educativo debe trabajar en el diseño, desarrollo e implementación de Aplicaciones orientadas al videojuego para mejorar el aprendizaje de temas específicos, aportando herramientas de valor al estudiante. Así mismo se debe trabajar con un estándar para el desarrollo de aplicaciones que garantice la calidad de los desarrollos.

**Palabras Clave:** Aplicación Móvil, Videojuegos, Retos, Producción de Aplicaciones, Conversión Números binarios, ITIL.

## 1 Introducción

Los servicios que las instituciones educativas brindan a la comunidad estudiantil deben de satisfacer sus necesidades académicas, en pro de su formación. El sistema educativo tiene como uno de sus objetivos proveer de recursos didácticos que apoyen el aprendizaje de los estudiantes. Actualmente las instituciones han aprovechado las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como herramientas para apoyar el proceso de formación y de gestión de procesos educativos, como es el caso de la Universidad Autónoma de Nuevo León[1], el propio Instituto Politécnico Nacional (IPN) cuenta con la Unidad Politécnica para la Educación Virtual (UPEV)[2]. La cobertura de servicios de la UPEV al interior de las Unidades Académicas no se logra debido al tamaño de la institución y a los recursos que se requieren. La Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) cuenta con el área de Tecnología Educativa y Campus Virtual (UTEyCV) [3] la cual no cuenta con un marco de trabajo formal para brindar servicios de Tecnología Educativa (TE) y por lo tanto

no realiza producción de recursos didácticos que apoyen el aprendizaje al interior del aula. Por lo que el grupo de investigación considera que se debe definir un marco de buenas prácticas en la prestación de servicios de tecnología educativa. Para apoyar esta deficiencia, se ha trabajado en proyectos de investigación educativa [4, 5, 6], que permitieron definir el proceso de producción de aplicaciones digitales educativas.

Aquí se presenta el marco de gestión para la prestación de servicios de producción de aplicaciones informáticas educativas (SPAIE). El marco de gestión se implementó en el área de producción del grupo de investigación en Informática Educativa de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). En esta área se presta el servicio de producción de aplicaciones informáticas educativas y permite cubrir las necesidades en este sentido. La gestión para la prestación del servicio se basa en el marco de trabajo ITILv3 [7], ITIL permite su adecuación de acuerdo con las necesidades de la institución. La ventaja de hacer propuestas de mejores prácticas de tecnología educativa considerando un estándar es que permite mejorar la prestación de los servicios. El marco se tomó como base para diseñar e implementar el marco de gestión de producción de las aplicaciones.

## 2 Marco ITIL

Los servicios de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el sector educativo brindan servicios de redes y comunicación, infraestructura tecnología y de desarrollo de sistemas entre otros, los cuales cubren necesidades de operación de las instituciones. El uso de TIC y la calidad del servicio de ellas en educación obligan a las autoridades a utilizar marcos de trabajo formales que les permitan brindar servicios que generen valor al usuario. Uno de los principales marcos de buenas prácticas de gestión de servicios de TI es ITIL. El enfoque sistémico que establece ITIL para la entrega de servicios de TI se centra en el ciclo de vida compuesto por cinco etapas, Estrategia, Diseño, Transición, Operación y Mejora Continua del Servicio.

- *En la Estrategia del Servicio* se definen los planes, modelos y políticas del servicio e integran las fases restantes del ciclo.
- *El Diseño, la Transición y Operación del Servicio*, transforman la estrategia en la prestación del servicio.
- *La Mejora Continua*, integran todas las fases del ciclo con la visión de establecer programas y proyectos de mejora del servicio.

En la práctica las fases se llevan a cabo de manera interactiva para la gestión de los servicios. La gestión de servicios es el conjunto de capacidades organizativas que permiten la entrega de un servicio de utilidad (genera valor) para el cliente.

Para dar un poco de claridad del marco a continuación se definen términos que se utilizan en la gestión de servicios de TI.

- *Un servicio de TI*: Está conformado por el equipo de trabajo que presta el servicio. Los servicios de TI deben mejorar el desempeño de las funciones, actividades o

tareas de la institución y es, en este contexto, donde la adecuada prestación del servicio de tecnología educativa debe facilitar y mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

- *Los servicios:* Deben estar definidos en un catálogo de servicios (centrales) que cubran las necesidades básicas. Los servicios de mejora, son los orientados a lograr la eficiencia de los servicios centrales.
- *El resultado de prestar un servicio:* es desempeñar la actividad siguiendo el proceso hasta la entrega del servicio.
- *Gestor del proceso:* Es el encargado de planear y coordinar las actividades para llevar a cabo el proceso, así mismo debe monitorear y reportar cualquier detalle o incidente, ya que es el responsable de que se preste el servicio de acuerdo a lo establecido en el proceso.
- *Profesional del proceso:* Es el que ejecuta las actividades definidas en el proceso.
- *Profesional del servicio:* Son los que llevan a cabo las funciones.
- *Funciones:* Son las actividades que lleva a cabo el equipo de TI haciendo uso de herramientas y recursos que permitan llevar a cabo los procesos.
- *Requisitos:* Es la petición del usuario y es la que activa la petición del servicio.
- *Inicio:* Establece el inicio de la primera actividad que debe llevarse a cabo para la prestación del servicio.
- *Salida:* Es el resultado que genera la ejecución del proceso en base a los requisitos del usuario, es la prestación del servicio concluido.
- *Cierre del servicio:* Es la última actividad del proceso y marca la actividad de finalización.

## **2.1 Proceso de producción de aplicaciones basada en ITIL.**

El concepto de buenas prácticas es, la forma óptima de ejecutar un proceso. Los procesos son la base de cada una de las etapas de ITIL. El Gobierno del área de producción está conformado por el gestor del proceso de producción, el profesional del proceso y por los profesionales del servicio, figura 1.

El gestor del proceso define el catálogo de servicios, así mismo define las políticas y los procesos de cada servicio. Diseña el documento de prestación de servicio, en el cual se especifican los requerimientos de cada servicio. Es importante aclarar que el catálogo de servicios es el conjunto completo de servicios que se gestionará y contiene la información sobre la descripción de los servicios, así como los compromisos y recursos que se requieren para prestarlos.

Los gestores de la transición y mejora continua deben elaborar los planes de entrega y mejor del servicio.

Finalmente, los profesionales del servicio se encargan del inicio, salida y cierre del servicio. En la figura 1 se puede apreciar el gobierno de TE.





**Fig. 1.** Gobierno de Producción de aplicaciones.

A continuación, se aplica ITIL en el proceso de producción de aplicaciones, en el que están incluidas de manera integral las etapas: Estrategia, operación, transición y mejora continua.

El catálogo de servicios se define en función a los recursos tecnológicos y humanos con los que cuenta el área de producción y a las necesidades educativas. El catálogo debe indicar la clave asociada al servicio, el nombre del servicio, así como el nivel del servicio que determina la estructura y funcionalidad de la aplicación, finalmente se indica el cliente que representa el nivel educativo al que va dirigida la aplicación, tabla 1.

**Tabla 1.** Catálo de servicios de producción de aplicaciones.

Catálogo de servicios de producción de aplicaciones			
Clave	Servicio	Nivel	Cliente
REI_PC	Interactivos para PC	Nivel I = Básicos Nivel II = Intermedios Nivel III = Avanzados	Superior
REI_DM	Interactivos para dispositivos móviles (touch)	Nivel I = Básicos Nivel II = Intermedios Nivel III = Avanzados	Superior
REI_2D	Recursos Educativos 2D	Nivel I = Básicos Nivel II = Intermedios Nivel III = Avanzados	Superior
REI_3D	Recursos Educativos 3D	Nivel I = Básicos Nivel II = Intermedios Nivel III = Avanzados	Superior
REI_RV	Realidad Virtual	Nivel I = Básicos Nivel II = Intermedios Nivel III = Avanzados	Superior
REI_RA	Realidad Aumentada	Nivel I = Básicos Nivel II = Intermedios Nivel III = Avanzados	Superior

Los requerimientos o necesidades se obtienen de la reunión que se tiene entre el gestor del proceso y el docente (usuario). El formato de requerimientos que se diseñó integra los datos generales que permiten identificar la aplicación que se desarrollara. Para el desarrollo es muy importante contar con el diseño instruccional y el storyboard que son

la base para el desempeño del profesional del servicio. A continuación, se presentan estos requerimientos.

### Requerimientos para el desarrollo de la aplicación informática educativa.

Unidad de aprendizaje o materia: *Fundamentos de Lenguaje Ensamblador*

Tema: *Conversión de números binarios*

Nombre de la aplicación (propuesta): *BINA01*

Grado escolar a quien va dirigido: *Superior*

El uso de la aplicación es para la modalidad: *Presencial*

Plataforma de uso de la aplicación: *Móvil Android*

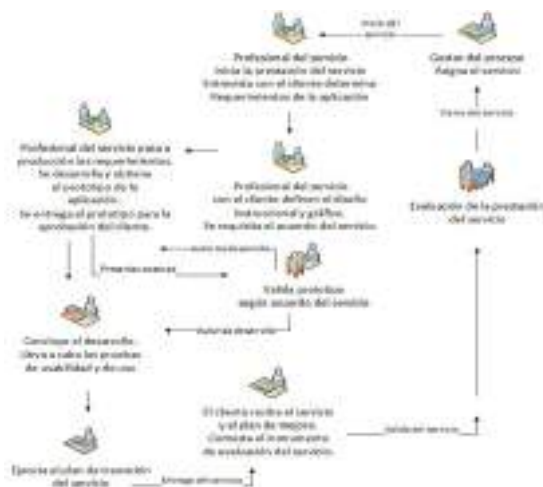
Tipo de aplicación: *Videojuego*

**Tabla 2.** Guión Instruccional y Storyboard que indica la escena, el reto, la acción y la indicación de las imágenes que integraran la aplicación.

Escena	Reto	Acción	imagen
1	Completar el tutorial	Seguir las instrucciones en pantalla y llegar al resultado meta.	Pantalla didáctica con los bits y los textos guía.
2	Jugar por 30 segundos y cuatro bits	Usando el conocimiento del tutorial, intentar sumar al menos un punto en este nivel con el tiempo elegido.	Pantalla inductiva con el texto de ayuda, los bits interactivos y la meta visible
3	Jugar por 1 minuto y cuatro bits	Jugar por más tiempo el mismo nivel (4 bits) y lograr sumar puntos.	Pantalla inductiva con el texto de ayuda, los bits interactivos y la meta visible
4	Jugar por 30 segundos y cuatro bits y lograr un record máximo	Repetir el nivel de 4 bits y lograr un récord mayor al jugado anteriormente	Pantalla inductiva con el texto de ayuda, los bits interactivos y la meta visible
5	Jugar por 1 minuto y 4 bits y lograr un record máximo	Repetir el nivel de 4 bits y lograr un récord mayor al jugado anteriormente.	Pantalla inductiva con el texto de ayuda, los bits interactivos y la meta visible
6	Jugar el nivel, con un byte de dificultad por 2 minutos y lograr puntaje	Con la experiencia y conocimiento adquirido con el nivel con 4 bits, intentar sumar al menos un punto en este nivel con el tiempo elegido.	Pantalla inductiva con el texto de ayuda, los bits interactivos y la meta visible
7	Jugar el nivel con un byte de dificultad por 2 minutos y lograr un máximo	Repetir el nivel de 1 byte y lograr un récord mayor al jugado anteriormente	Pantalla inductiva con el texto de ayuda, los bits interactivos y la meta visible
8	Jugar el mismo nivel de un byte, pero con 1 minuto y romper el record de dos minutos	Repetir el nivel de 4 bits y lograr un récord mayor al jugado anteriormente	Pantalla inductiva con el texto de ayuda, los bits interactivos y la meta visible

## 2.2 Proceso de producción de aplicaciones informáticas educativas

Como caso de estudio de buenas prácticas utilizando el gobierno de TE propuesto basado en el marco de trabajo ITIL, se presenta el proceso para la producción de aplicaciones informáticas educativas. En la figura 2 se muestra cada una de las actividades que componen dicho proceso el cual inicia con la asignación del servicio hasta el cierre del mismo.



**Fig. 2.** Proceso de prestación del servicio de producción de aplicaciones informáticas educativas.

## 2.3 Estudio de caso, desarrollo y aplicación de la APP de conversión de números binarios.

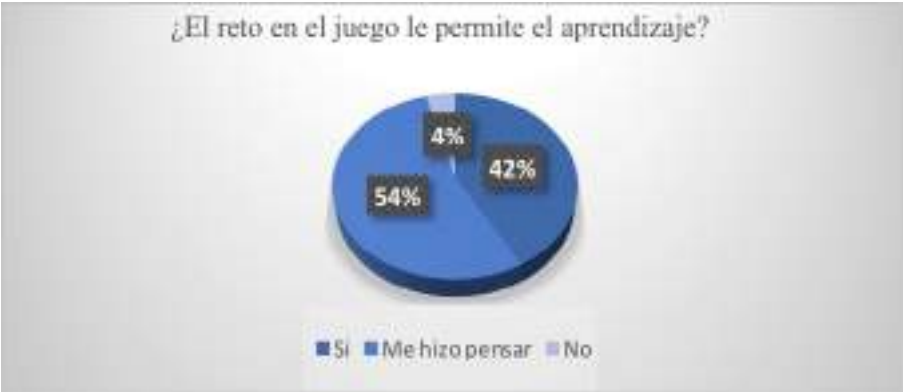
El proceso de producción de aplicaciones informáticas educativas se probó prestando el servicio de desarrollo de la aplicación del tema de conversión de números binarios, el cual es un tema de la asignatura de: “Fundamentos de Lenguaje Ensamblador” correspondiente al plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Informática de la UPIICSA-IPN, en la figura 4 se muestra la aplicación la cual está desarrollada con el enfoque de juego basado en retos.

El estudio de caso se llevó a cabo con tres grupos de 40 estudiantes cada uno. Los resultados son buenos ya que los estudiantes consideran que es un recurso que les permite aprender de una manera más sencilla la conversión de los números binarios. Por otro lado, se considera que al ser una aplicación disponible en el dispositivo móvil está a la mano de cada estudiante por lo que esta tecnología apoya mucho el aprendizaje. En las gráficas de la figura 3 se presenta algunas de las pantallas de la interface de la aplicación, aquí es importante mencionar que la aplicación cuenta con un apartado para que el estudiante consulte la teoría durante el juego si así lo requiere.



**Fig. 3.** Aplicación para la conversión de números binarios.

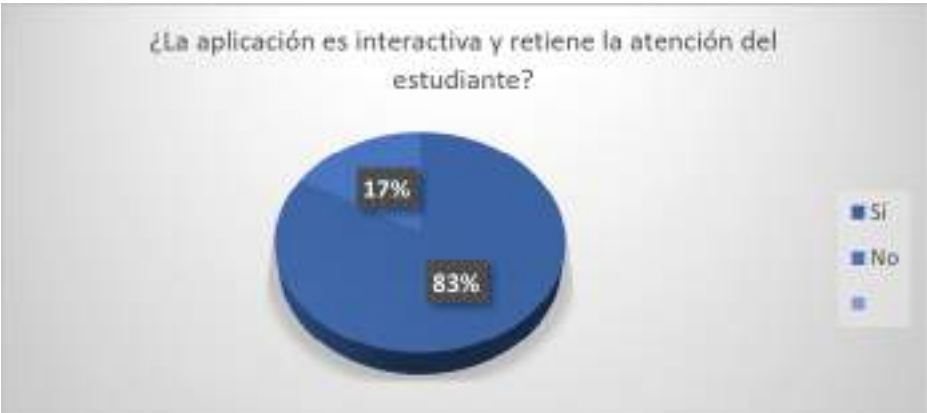
Para realizar el análisis e interpretación de la utilidad y el uso de la aplicación se aplicó el cuestionario en el cual se definieron las variables que determinan los valores que son objeto del estudio [10]. Las variables que se evaluaron son: aprendizaje, comprensión, interactividad y si cuentan con teléfono celular. Los resultados de la evaluación que los estudiantes realizaron del uso de la aplicación se muestran en las gráficas 1, 2 y 3.



**Gráfica 3.** El reto facilita el aprendizaje.



**Gráfica 2.** La aplicación facilita la comprensión del tema.



**Gráfica 3.** Resultados de la interactividad de la aplicación.



**Gráfica 3.** Si se cuenta con teléfono.

### 3 Conclusiones y trabajos futuros

Para la producción de aplicaciones se recomienda basarse en el marco de trabajo formal como ITIL ya que es un marco que se adecua a las necesidades de la organización. El proceso de producción permite identificar las necesidades, las clasifica, determina los requerimientos y responsables obteniendo el producto solicitado. Los estudiantes comentan que, si ya utilizan su teléfono para tomar fotografía a lo que escribe el profesor en el pizarrón, porque no contar en su dispositivo aplicaciones que cubran temas de los cursos y que de manera móvil les facilite el aprendizaje. Por lo anterior se continuará en esta línea y profundizar en el desarrollo de aplicaciones de realidad virtual.

#### Agradecimientos

Al Instituto Politécnico Nacional-UPIICSA, a COFAA y a la Dirección de Investigación y Posgrado del IPN, que apoyan proyectos de investigación educativa que permiten hacer aportaciones y mejorar la calidad de la educación.

Artículo derivado del proyecto multidisciplinario en su módulo clave SIP: 20170350

#### Referencias

1. UANL, *Premio Nuevo León a la Competitividad en TI*. Web. <http://www.uanl.mx/universidad/universidad/uanl-premio-nuevo-leon-la-competitividad-en-ti-2014.html>(2014). Accedido el 6 de Abril 2017
2. IPN, *Unidad Politécnica para la Educación Virtual*. Web <http://www.upev.ipn.mx/Paginas/Inicio.aspx>. Accedido 6 Abril de 2017
3. IPN UPIICSA. *Unidad de Tecnología Educativa y Campus Virtual*. <http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/uteycv/>. Accedido el 26 de Abril 2017

4. Gómez, M.P., *Desarrollo de prototipos basados en superficies interactivas, para apoyar el aprendizaje de unidades temáticas con alto índice de reprobación clave del proyecto SIP: 20140406.*
5. Gómez, M.P., *Buenas Prácticas de Producción y Adopción de Tecnología en Contextos Educativos* clave del proyecto SIP: 20164804
6. Gómez, M.P., *Mejores Prácticas para la Gestión de Servicios de Tecnología Educativa* clave del proyecto SIP: 20170350
7. Ríos, S. *ITIL v3 Manual íntegro.* <http://www.biabile.es/wp-content/uploads/2014/ManualITIL.pdf>. Accedido el 6 de marzo de 2017.
8. Norma Internacional ISO 9001:2000. [www.ccoo.us.es/uploads/descargas/documentacion/NormaInternacionalISO9001.pdf](http://www.ccoo.us.es/uploads/descargas/documentacion/NormaInternacionalISO9001.pdf) [https://es.wikiversity.org/wiki/Diseño de videojuegos/El diseño y la jugabilidad en videojuegos](https://es.wikiversity.org/wiki/Diseño_de_videojuegos/El_diseño_y_la_jugabilidad_en_videojuegos)
9. Schell, J.: *The Art of Game Design. A Book of Lenses.* A. K. Peters / CRC Press. Second Edition (2014).
10. Casas A.J.: *La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos.* recuperado de la URL <http://external.doyma.es/pdf/27/27v31n08a13047738pdf001.pdf> abril 6

# La Nube como medio de distribución de Recursos Educativos Abiertos

Alma D. Otero Escobar<sup>1</sup>, Jesús Ramírez<sup>2</sup>, Mayra Méndez Anota<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Sistemas Computacionales Administrativos, Universidad Veracruzana,  
Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán, s/n. Xalapa, Veracruz, México

<sup>1</sup>aotero@uv.mx <sup>2</sup>jramirez@uv.mx <sup>3</sup>maymendez@uv.mx

**Resumen.** El objetivo de este estudio es recoger la opinión de los estudiantes universitarios con respecto al conocimiento, uso, distribución y aceptación de Recursos Educativos Abiertos en *la nube* con la finalidad de difundir su utilización como herramienta de innovación educativa. Se trata de una investigación de tipo cuantitativa, cuyo muestreo es no probabilístico e intencional por así convenirlo al estudio y ser un estudio descriptivo. Para la recolección de datos, se diseñó un cuestionario ex profeso. De acuerdo con los resultados obtenidos se puede afirmar que el uso y fomentación de los Recursos Educativos Abiertos en *la nube* aporta grandes posibilidades para la compartición y aprovechamiento de recursos de calidad al contar cada vez con mayor número de usuarios. Se concluye que *la nube* facilita la distribución y desarrollo de los Recursos Educativos Abiertos posibilitando mayores oportunidades de innovar las prácticas educativas y permitiendo su distribución a cualquier interesado en aprender además de mejorar la calidad de la educación y promover el intercambio de conocimiento con el propósito de aprender de manera abierta.

**Palabras Clave:** *La nube*, Recursos Educativos Abiertos, Instituciones de Educación Superior.

## 1 Introducción

En los últimos años los avances tecnológicos han originado diversas formas de fomentar el aprendizaje dando como resultado nuevas realidades comunicativas que favorecen la transformación de los procesos educativos hacia una sociedad del conocimiento y de la información, tal es el caso de la computación en *la nube*, para fines de esta investigación se le denomina simplemente como *la nube*, hoy en día se vislumbra *la nube* como una alternativa para la compartición de los Recursos Educativos Abiertos (REA) considerándose por tanto como actor principal en el proceso de distribución de dichos recurso entre los estudiantes de educación superior.

*La nube*, es un modelo cada vez más utilizado en diferentes campos y disciplinas, por ser una tendencia relativamente nueva sobre todo en el desarrollo de la industria tecnológica, centrada principalmente en los usuarios e impulsada por el creciente uso de dispositivos móviles, en particular se identifica a *la nube* como una oportunidad tecnológica aliada al fortalecimiento de la educación [1].

Este modelo de *la nube*, permite ofrecer servicios de computación a través de



*internet*, satisfaciendo así la necesidad de los usuarios de acceder a un servicio a través de internet y permitiendo disponer en todo tiempo y lugar de sus archivos y datos [2].

La integración de los REA con *la nube*, se considera una tendencia prometedora en la sociedad del conocimiento [3].

De acuerdo con [4], un REA se define como: un recursos para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación, que residen en el dominio público o han sido publicados bajo una licencia de propiedad intelectual que permite que su uso sea gratuito por otras personas. Al respecto [5] indica que los REA deben identificar la propiedad intelectual aún cuando puedan ser distribuidos libremente.

Estos REA por sus siglas en ingles *Open Educational Resources* (OER), son documentos o material multimedia con fines relacionados con la educación como la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación y la investigación, cuya principal característica es que son de acceso libre y por lo general bajo licencia abierta, pues estos recursos, además, son una oportunidad estratégica para mejorar la calidad de la educación y para facilitar el diálogo sobre políticas, intercambio de conocimientos y el aumento de capacidades en el aprendizaje [6]. El IEEE *Computer Society*, lo define como un paradigma en el cual la información es permanentemente almacenada en servidores en el *internet* y colocada temporalmente en clientes que incluyen computadoras de escritorio, centros de entretenimiento, *tablet*, computadoras portátiles y dispositivos portátiles [7].

De esta manera con la llegada de *la nube* surgen nuevos canales de conocimiento mediante el *internet*, permitiendo realizar un papel protagonista en el proceso de distribución de los REA [8].

Asimismo, [9] comenta que es importante incrementar el acceso al conocimiento y los REA son una gran oportunidad para ello.

De ahí el objetivo de esta investigación que pretende identificar la percepción de los estudiantes universitarios con respecto al conocimiento, uso, distribución y aceptación de Recursos Educativos Abiertos en *la nube* con la finalidad de difundir su utilización como herramienta de innovación educativa.

## 2 Metodología

Se trata de una metodología de corte cuantitativo, la muestra de este estudio, se define como no probabilística e intencional, por ser las que conviene al estudio de los REA en *la nube* por tratarse de un estudio descriptivo. Los criterios de inclusión de los estudiantes fueron que pertenecieran a: a) la Facultad de Contaduría y Administración Campus Xalapa; b) estuvieran inscritos en la Licenciatura en Sistemas Computacionales Administrativos; c) que estuvieran cursando los últimos dos semestres de la carrera; d) el período lectivo fuera Agosto 2016 – Enero 2017; e) No aplica la distinción de género. A partir de ello, la muestra quedo conformada por 100 estudiantes, los cuales el 41% son del género femenino y 59% masculino.

De acuerdo a [], el cálculo del tamaño de muestra para una población finita y conocida da como resultado un tamaño de muestra de 100 estudiantes con las características descritas anteriormente.

## 2.1 Instrumento

Para la recolección de datos, se diseñó un cuestionario de tipo cuantitativo para indagar acerca del tema, diseñado ex profeso, el cual se conformó por ítems de identificación personal (matrícula, edad y género) e ítems agrupados en dos indicadores (percepción y actitud), que permitan validar el uso actual de los REA en *la nube*, los parámetros de valor definidos mayoritariamente se basaron en la escala *Likert* de cuatro valores: determinante, significativo, poco y nulo.

El cuestionario, se diseñó mediante los formularios de *google apps*. Para reunir la información de los cuestionarios, se aplicó a los estudiantes mediante una entrevista línea y personal, los estudiantes acudieron a un centro de cómputo donde tuvieron acceso al equipo necesario para contestarlo y a otros en sus aulas donde se les aplicó de manera personal. Una vez recabada la información, se llevó a cabo el procesamiento de la información mediante el *Software SPSS*.

## 2.2 Análisis de confiabilidad

Para valorar la confiabilidad del cuestionario se aplicó una prueba piloto a un grupo de estudiantes, de las secciones 501, 502, 503, 701, 702 y 703, obteniendo un coeficiente de consistencia interna alfa de 0.92 de Cronbach, este valor al estar arriba del rango de 0.90, se considera aceptable en su índice de confiabilidad.

## 2.3 Presentación de resultados

En la Fig. 1 a) se observa el tamaño de la muestra que fue de 100 encuestados, de los cuales el 41% mujeres y el 59% hombres, en cuanto a la pregunta b) ¿Conoces el término *nube*? se identifica que la mayor parte de los encuestados, saben o al menos tienen una idea sobre el término de *nube*.



**Fig. 1.** Género y conocimiento de *la nube*

En la Fig. 2 respecto a la pregunta a) ¿Sabes que son los Recursos Educativos Abiertos? se encontró que la mayor parte los estudiantes, con un porcentaje del 60, si tienen la idea sobre el tema de los REA. Asimismo, de acuerdo a la pregunta b) ¿Cuentas con algún dispositivo propio que te permita interactuar con el REA?, el 70%,

los estudiantes si cuentan con un dispositivo (Celular, *Tablet*, *Laptop*) propio para interactuar con el material didáctico.



**Fig. 2.** Conocimiento e interacción con los REA

En la Fig. 3 se puede ver en cuanto a la pregunta a) ¿Alguna vez has utilizado material didáctico por medio de *Internet* para apoyo educativo? como resultado mayoritario que el 40% de los estudiantes, alguna vez han utilizado material didáctico de *Internet*, en lo que concierne a los otros resultados, muy poco fue los que no utilizan material de *internet*. Respecto a la pregunta b) ¿Cuándo indagas en *Internet*, has encontrado recursos materiales didácticos sobre el tema a investigar? se puede observar que la mayor parte de los estudiantes, muchas de las veces que indaga en *internet*, frecuentemente, sí ha encontrado material referente a su tema, pocos son los que si encuentran el material correcto sobre su tema.



**Fig. 3.** Uso de recursos de *internet*

En la Fig. 4, por lo que se refiere a la pregunta a) ¿te interesaría la idea de compartir material didáctico con otras personas?, con un porcentaje del 94, a los estudiantes les agrada la idea de compartir estos REA con otras personas, no solamente internamente, si no en externamente, además de que el material almacenado allí sería 100% confiable. Respecto a la pregunta b) ¿se te hace complicado encontrar una herramienta la cual contenga información confiable sobre tus temas de investigación?, se encontró que a un 47% de los encuestados, se les dificulta encontrar REA, que sean de fuentes confiables

y seguras.

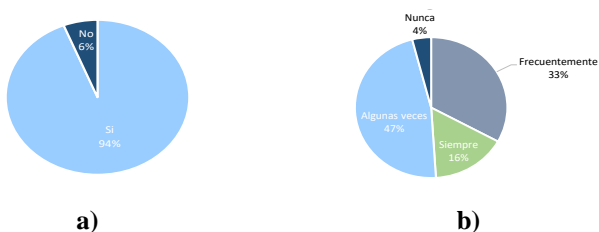


Fig. 4. Compartición de REA

Como se observa en la Fig. 5, en lo respecta a la pregunta a) ¿Conoces alguna herramienta para compartir material didáctico? el 72% correspondiente a la respuesta No, en cual se visualiza que la mayoría de los estudiantes no sabe de herramientas para la distribución de los REA y mencionan *la nube* y el *facebook* como las más utilizadas. Se cuestionó acerca de b) si les gustaría la idea de desarrollar una herramienta para poder compartir información confiable y el 90% indicó que si, por lo que se propone el desarrollo de alguna herramienta de nube para los estudiantes de educación superior.

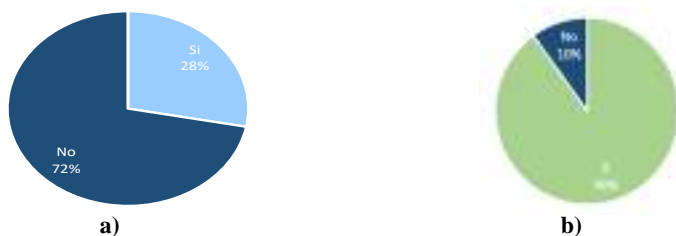


Fig. 5. REA y *la nube*

Asimismo, con un nivel muy alto y aceptable, los estudiantes de esta licenciatura, están dispuestos a hacer uso constante de esta herramienta ya que les brindara apoyo en su educación además de poder hacer uso y compartición de estor REA con otras personas.

### 3 Discusión de resultados

Las respuestas de los estudiantes encuestados de la Licenciatura en Sistemas Computacionales Administrativos se analizaron para identificar la percepción de los estudiantes universitarios con respecto al conocimiento, uso, distribución y aceptación de Recursos Educativos Abiertos en *la nube* teniendo como resultado respuestas

favorables para su uso y desarrollo de manera conjunta.

La mayoría de ellos identifican conceptualmente a *la nube* y los REA, sin embargo no declaran identificar que existe relación entre ambos elementos.

Los estudiantes indican que frecuentemente interactúan con material didáctico de la *internet* para apoyo a su educación, aunque no siempre encuentran el material requerido, esto porque, las páginas que frecuentan no son del todo seguras y se les dificulta su acceso.

A partir de ello se les cuestionó, sobre la idea de que, si les interesaría compartir material didáctico con otras personas, con un 94% optaron por que sí les agrada la idea sobre la distribución de los REA.

Aunque existen herramientas que actualmente se encargan de compartir material didáctico con otras personas, como lo es *Dropbox* y *Drive*, el 70 % de los estudiantes solo las utilizan internamente y con personas muy cercanas a ellos.

Por lo que se les pregunto también lo interesante que sería, crear una herramienta para la distribución de estos recursos educativos abiertos, en donde el 90% de las respuestas tuvo una aceptación muy positiva, por lo que el uso de esta herramienta tendría un plus positivo y en la última pregunta se cuestionó que tanto uso se le daría y más de un 60% contestaron sería de gran apoyo y uso.

Se puede concluir que existe una gran aceptación respecto a la creación y utilización de *la nube* como mecanismo para la distribución de contenidos educativos enfatizando que el 70% de los estudiantes cuentan con dispositivo móvil para la interacción con los REA.

## 4 Conclusiones y trabajos futuros

El uso y fomentación de los Recursos Educativos Abiertos en el modelo de *la nube* es una gran posibilidad para difundir y incentivar el uso de recursos educativos, esto por ser un modelo cada vez más utilizado en diferentes campos y disciplinas, y ser una tendencia relativamente nueva y centrada principalmente en los usuarios, así como impulsada por el creciente uso de dispositivos móviles.

Una vez analizada *la nube* como alternativa para el desarrollo de la REA se propone e impulsa el uso de *la nube* basado en su modelo de servicio *PaaS (Plataform as a Service)* mediante la herramienta de *Google App Engine*. Al ser una plataforma como servicio muy completa, ofrece funciones gratuitas que muy pocas de las aplicaciones que actualmente existen lo hacen, además, de ser una de las pocas plataformas en las que se puede implementar para ambientes de producción complejos o con tráfico de manera profesional y académica.

En vista de los resultados obtenidos a través de la encuesta aplicada, se determinó de manera positiva el alto grado de aceptación que tendría la implantación y fomentación de una herramienta de *la nube* para apoyar e impulsar la distribución de los Recursos educativos Abiertos (REA) de alta calidad.

## Referencias

1. NIST (2011). *The NIST Definition of Cloud*. Obtenido de <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>
2. Mejía Ortega, I. D., & Ballesteros Ricaurte, J. A. (2014). Computación en la NubeTendencia de Importancia y Trascendencia en la Educación Superior. *Revista Ingenio Magno*, 5, 128-136.
3. Bissell, A., y Boyle, J. (2007). Towards a global learning commons: ccLearn, *Educational Technology*, 47, 6, pp. 5- 9
4. Atkins, D., Brown, J., & Hammond, A. (2007). *A Review of Open Educational Resours(OER) Movement: Aachievements, Challenges, and new oportunities (Reporte para la Fundacion William and Flora Hewlett)*. Obtenido de [http://www.oerders.org/wp-content/uploads/2007/03/a-review-of-the-open-educational--resources-oer-movement\\_final.pdf](http://www.oerders.org/wp-content/uploads/2007/03/a-review-of-the-open-educational--resources-oer-movement_final.pdf)
5. Burgos, A., & J, V. (2008). *Knowledge Hub Open Educational Resources (OER) index: experiences*. Obtenido de [http://oerwiki.iiep-unesco.org/index.php?title=OER\\_stories:\\_Knowledge\\_Hub](http://oerwiki.iiep-unesco.org/index.php?title=OER_stories:_Knowledge_Hub)
6. UNESCO. (2015). *Guía Básica de Recursos Educativos Abiertos(REA).A Basic Guide to Open Educational Resources (OER)*. Obtenido de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002329/232986s.pdf>
7. IEEE. (2008). *The Cloud Is The Computer*. Obtenido de <http://spectrum.ieee.org/computing/hardware/the-cloud-is-the-computer>
8. Albright, P.(2005). *Internet final forum report: Open educational resources, open content for higher education*, Paris, UNESCO.
9. D'Antoni, S. (2006). *Open educational resources the way forward: Deliberations of an international community of interest*, Paris, Francia, UNESCO.
10. Murray, S. y Larry S. (2009). *Estadística*. México: Mc Graw-Hill.

# Sistema de índices para valorar la calidad de la producción académica y la investigación, a partir de repositorios digitales y metadatos

Jared David Tadeo Guerrero Sosa, Víctor Hugo Menéndez Domínguez,  
María Enriqueta Castellanos Bolaños  
Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Yucatán,  
Anillo Periférico Norte, Tablaje Cat. 13615, Chuburná Hidalgo Inn,  
Mérida, Yucatán  
jaredgs93@gmail.com, mdoming@correo.uady.mx,  
enriqueta.c@correo.uady.mx

**Resumen. Objetivo:** Este trabajo tiene como objetivo plantear una solución tecnológica, la cual valore la calidad de un académico a través de la consulta de los metadatos de su producción académica y científica almacenada en uno o más repositorios digitales. **Materiales y método:** Se propone la “Investigación en acción”, asociando la investigación con la práctica. El estudio se ha realizado por medio de una revisión sistemática y analizando las soluciones con las que cuentan algunas plataformas o repositorios digitales. Los participantes (beneficiados) de este trabajo son los grupos de investigación y la comunidad académica. **Resultados:** Se propone un modelo que permita generar un indicador de la calidad de un académico a partir de su producción publicada en repositorios. **Conclusiones:** La investigación resalta que la ausencia de una herramienta que defina la calidad de un académico investigador es una problemática real, por ser una tarea realizada de forma manual en la que se invierte una gran cantidad de tiempo y esfuerzo humano aunada al riesgo de la subjetividad implicada en el proceso. Es posible resolver el problema planteado por medio de una herramienta tecnológica que utilice los metadatos almacenados en un repositorio digital, aun cuando éstos tengan inconsistencias.

**Palabras Clave:** Repositorios Digitales, Calidad, Investigación, Indicadores, Publicaciones, Investigación en acción.

## 1 Introducción

La investigación científica en el ámbito académico se ha vuelto más accesible gracias a los repositorios digitales gracias a la Ciencia Abierta [1], la cual es una política de estado que tiene como objetivo incrementar la accesibilidad de las investigaciones científicas financiadas con recursos públicos [2]. Algunos sitios enfocados a la investigación científica son Google Scholar [3] y Scopus [4]. Además, en México igualmente se utilizan el Repositorio Nacional del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) [5], los Repositorios Institucionales [6] y la Red Mexicana de Repositorios Institucionales (REMERI) [7]. Cada uno de estos repositorios contiene

publicaciones de investigación científica y producción académica, tales como artículos de revistas científicas, tesis elaboradas en instituciones de educación superior, protocolos de investigación, entre otros. Éstos son conocidos como Recursos Digitales Abiertos (RDA) cuando se pueden acceder sin requerimientos de suscripción, registro o pago [2]. Para localizarlos se hace uso de sus descriptores.

La problemática que se ha encontrado es la siguiente: un académico genera productos, los cuales son descritos por medio de los metadatos, y si éstos no se encuentran llenados de forma adecuada, la referencia al producto en cuestión será errónea, lo que limitará su ubicación y en consecuencia su uso y por lo tanto no será posible calcular de forma adecuada la calidad de su trabajo o una comunidad académica, ya que estos datos se obtendrán por medio de indicadores cuantitativos estadísticos de los RDA almacenados en los repositorios digitales. Al no ser correctos los valores de los indicadores señalados, un académico investigador podría no pertenecer a las instancias que lo distinguen como investigador de calidad, tal es el caso en México del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) [8] o como académico de calidad, como el Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior (PRODEP) [9], los cuales cuentan con criterios cualitativos propios para evaluar la calidad en los académicos.

## **2 Hipótesis y objetivo**

*¿Es posible determinar la calidad de un profesor a través de su producción académica y científica almacenada en repositorios digitales y de los metadatos asociados a la misma?*

Se pretende probar que por medio de una herramienta tecnológica es posible determinar la calidad de un académico tomando como base su producción almacenada en uno o más repositorios digitales; aun cuando los metadatos asociados a dicha producción puedan adolecer de integridad, completitud, exactitud y consistencia.

### **2.1 Hipótesis**

*El proceso para determinar la calidad de un profesor con base en la consulta de su producción académica y científica, disponible en uno o más repositorios digitales, puede realizarse por medio de una herramienta tecnológica, aun cuando los metadatos que describen dicha producción presenten errores o inconsistencias.*

### **2.2 Objetivo general**

- Proponer una solución tecnológica que permita determinar la calidad de un profesor a través de la evaluación de los metadatos de su producción académica y científica, los cuales se pueden consultar en uno o más repositorios digitales.
- Objetivos específicos
- Realizar una revisión de las herramientas existentes que den a conocer los indicadores cuantitativos estadísticos de la producción científica de un profesor.



- Establecer las herramientas y técnicas que realicen un análisis profundo de datos.
- Utilizar un algoritmo de Aprendizaje Automático que permita clasificar las variantes del nombre completo de un autor y corregir sus inconsistencias.
- Implementar una solución tecnológica que calcule por indicadores cuantitativos estadísticos la producción académica y científica de los profesores
- Definir métricas que midan la calidad de la solución tecnológica.
- Analizar experimentalmente el funcionamiento de la solución tecnológica con el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Autónoma de Yucatán.

### 3 Marco teórico

Un repositorio digital es una plataforma que se encarga de almacenar, preservar y ser una herramienta de difusión de contenido [10] y pueden ser utilizados, reutilizados o referenciados a lo largo del aprendizaje apoyado por la tecnología [11]. Una política fuertemente relacionada con los repositorios digitales es la Ciencia Abierta, la cual busca incrementar la accesibilidad de las investigaciones científicas financiadas con recursos públicos para todos los ciudadanos, por medio de la difusión máxima del conocimiento, la tecnología y la innovación [2]. Los repositorios pueden clasificarse de la siguiente manera: como Recursos Educativos Abiertos (REA), como referencias de REA, como iniciativas de OpenCourseware y como sistemas de gestión del aprendizaje [10]. A continuación, se presentan 5 repositorios, los 2 primeros pertenecen a los más utilizados por la comunidad científica en general y los 3 restantes a los más usados en la República Mexicana.

Google Scholar es un buscador enfocado en la literatura del ámbito científico y académico. En él se pueden consultar títulos y autores. De hecho, Google Scholar permite a cualquier usuario visualizar los perfiles de los autores, donde se pueden observar las citas, el índice H, índice i10 (ambos indicadores se definen más adelante) y los coautores con los que ha trabajado [3].

Scopus es una base de datos de citas y resúmenes de literatura enfocada a la investigación con títulos de diversas editoriales internacionales. Su buscador permite buscar por datos del autor (apellido, nombre y afiliación) [4] o bien, por ORCID, el cual es un identificador único para cada autor [12].

En México, el Repositorio Nacional es una plataforma digital del CONACYT encargada de proporcionar acceso abierto a una amplia variedad de recursos de información de tipo académica, científica y tecnológica en texto completo [5]. Entre los materiales que se pueden consultar se encuentran artículos de revistas científicas, tesis elaboradas en instituciones de educación superior, protocolos de investigación, entre otros. El Repositorio Nacional presenta enlaces a los recursos del autor, el tipo de recurso (artículo, patente, tesis, etcétera) y el área de conocimiento que pertenece cada producto [5].

Los Repositorios Institucionales de México tienen como finalidad el acopio, preservación, gestión y acceso electrónico de información y contenidos de calidad, incluyendo aquellos de interés social y cultural que produzcan las instituciones, centros de investigación y demás integrantes del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e

Innovación de México, que hayan sido financiadas de forma total o parcial con recursos públicos o bien, hayan utilizado infraestructura pública [6].

Muchos de ellos se agrupan en la Red Mexicana de Repositorios Institucionales (abreviado REMERI) que se enfoca en crear una red de interconexión de repositorios digitales de instituciones de educación superior de México para la integración, difusión, preservación y visibilidad a la producción científica, académica y documental generada en dichas instituciones y además, anexarse a redes o directorios de repositorios internacionales [7]. Las búsquedas únicamente visualizan productos de acuerdo con su tipo (tesis, artículo, etcétera), título, autor, adscripción y la dirección en Internet (o URL) del producto. No dan a conocer indicadores del autor, ni algún otro dato relevante.

Los repositorios contienen productos, los cuales se describen con metadatos. Un metadato es un dato con una estructura que está por encima de la información, es decir, son los datos que describen a los datos a analizar [13]. Se estructura de manera que facilita la administración, descubrimiento y recuperación de los recursos [14] y debido a la necesidad de garantizar la calidad de los metadatos, se han propuesto mejoras, sobre todo en el cumplimiento de la funcionalidad [15]. El uso de los metadatos debe considerarse primordial para el acceso a nuevos conocimientos, de lo contrario esto causaría una búsqueda ineficiente de información, y por consecuencia, falta de aprovechamiento del conocimiento [16]. Es por medio de los repositorios digitales y los metadatos que se desean calcular los indicadores cuantitativos estadísticos de la producción científica. Algunos de ellos se mencionan a continuación.

- Factor de Impacto de la Revista (*FIR*). Consiste en la proporción de citas en el año actual referentes a los artículos publicados en la revista en los últimos dos años (A) dividido entre el número de artículos publicados en los mismos dos años (B) (Fig. 1.a) [17]
- Citas. Para calcular el rendimiento del trabajo de investigación de una revista científica o comunidad científica, se utilizan fórmulas, donde en todos los casos,  $N$  es el número total de publicaciones de la comunidad científica o revista,  $FIR_i$  representa el factor de impacto de la revista que contiene la  $i$ -ésima publicación, mientras que  $C_n$  corresponde al número total de citas de la  $i$ -ésima publicación. Se toman los valores de los últimos dos años [17].  $SFIR$  es la suma de todos los  $FIR$  de todas las publicaciones (Fig. 1.b).  $SC$  es la suma de todas las citas que se han hecho a las publicaciones de la comunidad científica o revista (Fig. 1.c).  $IdI$  es el Impacto de la Investigación (Fig.1.d) [17].
- Índice H. Aplica para la evaluación individual de un investigador, más que a una comunidad científica.  $N_p$  es el total de trabajos de un investigador. Un investigador tiene como índice el valor  $h$  si  $h$  de sus  $N_p$  trabajos cuentan con, por los menos,  $h$  citas. Los trabajos  $N_p - h$  cuentan con  $h$  citas como máximo [18]. Por ejemplo, un investigador tendrá un índice H de 8 cuando 8 de sus artículos hayan sido citados por lo menos 8 veces cada uno.
- Índice i10. Indicador creado y utilizado por Google. Presenta la cantidad de publicaciones con al menos 10 citas [19].

$$\begin{array}{cccc}
 \text{FIR} = \frac{A}{B} & \text{SFIR} = \sum_{i=1}^N \text{FIR}_i & \text{SC} = \sum_{i=1}^N Cn_i & \text{IdI} = \sum_{i=1}^N \text{FIR}_i(1 + Cn_i) \\
 \text{a)} & \text{b)} & \text{c)} & \text{d)}
 \end{array}$$

**Fig. 1.** Indicadores comunes para la calidad de la investigación científica

Para la implementación de los algoritmos mencionados en los objetivos generales, se propone utilizar Aprendizaje Automático, el cual se define como la ciencia de hacer que las computadoras actúen sin estar programadas de forma explícita. Se considera que es la mejor manera de avanzar hacia la Inteligencia Artificial a nivel humano [20]. Igualmente se puede entender como la detección automatizada de patrones de datos, siendo una herramienta importante para cualquier tarea que requiera conjuntos grandes de datos [21]. Esta ciencia ayudará al diseño de dos algoritmos, uno que permita encontrar la relación colaborativa entre los miembros de la comunidad académica, y otro para determinar las inconsistencias en los productos de investigación por medio de sus metadatos. Se espera que los metadatos y el Aprendizaje Automático en conjunto permitan la aceleración en la integración de datos y su análisis en tiempo real de forma automática. Incluso la automatización abarcará el descubrimiento y la calidad de los datos [22]. Se ha realizado una investigación sobre los principales enfoques para la categorización de textos utilizando Aprendizaje Automático [23], por lo que, con un enfoque similar se pueden realizar los algoritmos mencionados anteriormente.

## 4 Metodología

Se seguirá la metodología de la “Investigación en acción”, la cual, en síntesis, es única, ya que asocia la investigación con la práctica, donde la investigación informa a la práctica y ésta se encarga de informar la investigación de modo cooperativo [24].

Las fases son:

- Fase 1. Definir el escenario de la problemática y análisis del estado de arte. Se refiere a mejorar la recolección de la información acerca de la producción académica y científica de un profesor almacenada en repositorios digitales. Esto origina la necesidad de definir una herramienta tecnológica que permita por medio de los metadatos asociados a los recursos generados por un académico, medir la producción científica por medio de indicadores cuantitativos estadísticos. Se realiza el análisis del estado del arte, el cual consiste en hacer una revisión sistemática de las temáticas afines a los repositorios digitales, los metadatos (incluyendo su calidad y estándares), la interoperabilidad entre repositorios, los problemas existentes en las comunidades científicas en relación con los metadatos, así como los indicadores cuantitativos estadísticos para medir la producción científica, además del análisis de las evaluaciones a los investigadores por parte de las instancias, las cuales requieren de los datos de producción científica [25].
- Fase 2. Proponer las herramientas y las métricas que ayudarán a la solución de la problemática planteada. Consiste en definir el modelo de la solución tecnológica por medio de herramientas especializadas, establecer las herramientas de software

- que permiten realizar de manera eficaz y persistente la solución planteada, así como la definición de las métricas para la evaluación del desempeño de la misma.
- Fase 3. Implementar un prototipo para solucionar la problemática. A partir del modelado, desarrollar una herramienta de software que permita obtener los metadatos de toda la producción científica de cada profesor en cuestión para su posterior análisis y obtención de los indicadores de producción, así como diseñar el front-end que presenta los resultados de forma comprensible al usuario.
  - Fase 4. Realización de pruebas. Por medio de las métricas establecidas en la fase 2, se realizan estudios que determinan el nivel de desempeño de la herramienta. Se evalúa la efectividad y la eficiencia del uso de la herramienta en escenarios reales.
  - Fase 5. Documentación y difusión. Se comparten los resultados obtenidos en las fases anteriores a la comunidad investigadora por medio de la presentación de trabajos en revistas científicas y en foros nacionales e internacionales.

## **5 Beneficio/Impacto**

Las instancias de gobierno, instituciones y universidades requieren establecer el grado de desarrollo de la investigación y la producción académica. Al contar con la solución tecnológica en correcto funcionamiento, se contará con un indicador de la calidad del académico y de la comunidad científica en cuestión.

Cuando un académico desee pertenecer a alguna instancia que le brinde reconocimiento por su labor de investigación, tendrá la ventaja de que, al conocer los indicadores de su producción científica, sabrá si éste cumple con lo establecido por la instancia en cuestión. Comúnmente, estos datos se obtienen de forma manual, por lo que una solución automática significaría ahorro de tiempo y esfuerzo.

De acuerdo con los repositorios presentados, se observa que no existe una plataforma que dé a conocer una amplia gama de indicadores de los trabajos científicos y que ayuden a determinar la calidad de un académico, en particular en México.

Es esta necesidad la que determina la importancia del trabajo, ya que, contando con una herramienta tecnológica, se pueden obtener indicadores reales y más precisos.

## **6 Conclusiones**

Para evaluar la calidad de las publicaciones científicas y productos académicos por medio de indicadores cuantitativos estadísticos, y así determinar la calidad del académico, se realiza un trabajo de forma manual que requiere demasiado tiempo y esfuerzo humano, lo que hace necesario una herramienta tecnológica que resuelva esta problemática.

Para realizar este trabajo de investigación es vital conocer el concepto de repositorios digitales, cuáles son los más comunes en la comunidad científica y académica y en particular en la República Mexicana, conocer de igual modo el concepto de metadatos, saber interpretar algunos indicadores cuantitativos estadísticos para la calidad de

las investigaciones científicas, así como la definición de Aprendizaje Automático, estudio necesario para la realización de los algoritmos. Se presenta la metodología de “Investigación en acción” y su importancia para la solución a la problemática planteada.

Los principales beneficiados de la propuesta son los académicos y las comunidades científicas. Los repositorios digitales además de ser herramientas de almacenamiento, preservación y consulta de artículos científicos con base en los metadatos, pueden ser una herramienta que permitan determinar la calidad de sus productos por medio de indicadores cuantitativos estadísticos, y de este modo, conocer la calidad de los académicos.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido desarrollado gracias al apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, México) a través de la beca con número (CVU/Becario): 853088/630948.

## Referencias

- [1] V. G. Carreón Rodríguez, “Política de Ciencia Abierta.” 2016.
- [2] Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, “Lineamientos Jurídicos de Ciencia Abierta,” 2017. [Online]. Available: <http://www.siiicyt.gob.mx/index.php/normatividad/conacyt-normatividad/programas-vigentes-normatividad/lineamientos/lineamientos-juridicos-de-ciencia-abierta/3828-lineamientos-juridicos-de-ciencia-abierta/file>. [Accessed: 30-Nov-2017].
- [3] Google, “Google Académico,” 2017. [Online]. Available: <https://scholar.google.com.mx/>. [Accessed: 12-Dec-2017].
- [4] Elsevier B.V., “Scopus,” 2018. [Online]. Available: <https://www.scopus.com/freelookup/form/author.uri>. [Accessed: 13-Dec-2017].
- [5] Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, “Repositorio Nacional/Sección Informativa,” 2017. [Online]. Available: <https://www.repositorionacionalcti.mx/>. [Accessed: 30-Nov-2017].
- [6] Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, “Lineamientos Técnicos para el Repositorio Nacional y los Repositorios Institucionales,” 2014. [Online]. Available: <http://www.siiicyt.gob.mx/index.php/normatividad/2-conacyt/4-conacyt/1499-lineamientos-tecnicos-para-el-repositorio-nacional-y-los-repositorios-institucionales/file>. [Accessed: 17-Jan-2018].
- [7] Red Mexicana de Repositorios Institucionales, “Portal REMERI - Información,” 2017. [Online]. Available: <http://www.remeri.org.mx/porta/acerca.html>. [Accessed: 25-Oct-2017].
- [8] Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, “Sistema Nacional de Investigadores,” 2017. [Online]. Available: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores>. [Accessed: 20-Nov-2017].
- [9] Dirección General de Educación Superior Universitaria, “Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior (PRODEP),” 2017. [Online]. Available: <http://www.dgesu.ses.sep.gob.mx/PRODEP.htm>. [Accessed: 25-Oct-2017].

- [10] X. Ochoa and E. Duval, "Automatic evaluation of metadata quality in digital repositories," *Int. J. Digit. Libr.*, vol. 10, no. 2, pp. 67–91, 2009.
- [11] A. Ip, I. Morrison, and M. Currie, "What is a learning object, technically," *Proc. WebNet*, pp. 23–27, 2001.
- [12] Open Researcher and Contributor ID, "ORCID. Nuestra Misión," 2017. [Online]. Available: <https://orcid.org/about/what-is-orcid/mission>. [Accessed: 21-Nov-2017].
- [13] M. J. Lamarca Lapuente, "Metadatos," 2013. [Online]. Available: <http://www.hipertexto.info/documentos/metadatos.htm>. [Accessed: 30-Oct-2017].
- [14] H. S. Al-Khalifa and H. C. Davis, "The evolution of metadata from standards to semantics in E-learning applications," in *Proceedings of the seventeenth conference on Hypertext and hypermedia - HYPERTEXT '06*, 2006, p. 69.
- [15] C. Vidal-Castro, A. A. Segura-Navarrete, V. H. Menéndez-Domínguez, and C. Martínez-Araneda, "Towards a holistic model for quality of learning object repositories: A practical application to the indicator of metadata compliance," *Emerald Publ. Ltd.*, 2016.
- [16] J. R. Smith and P. Schirling, "Metadata standards roundup," *IEEE Multimed.*, vol. 13, no. 2, pp. 84–88, 2006.
- [17] O. P. Sharma, "Quality Indicators of Scientific Research," *Indian J. Microbiol.*, vol. 52, no. 2, pp. 305–306, 2012.
- [18] L. Bornmann and W. Marx, "The h index as a research performance indicator," *Eur. Sci. Ed.*, vol. 37, no. 3, pp. 77–80, 2011.
- [19] Cornell University Library, "LibGuides: Measuring your research impact: i10-Index," 2017.
- [20] A. Ng, "Courses - Andrew Ng," 2013. [Online]. Available: <http://www.andrewng.org/courses/>. [Accessed: 01-Feb-2018].
- [21] S. Ben-David and S. Shalev-Shwartz, *Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms*. 2014.
- [22] L. Randall, "Together, Metadata and Machine Learning Can Help Automate Data Integration," 2017. [Online]. Available: <https://thenewstack.io/using-metadata-machine-learning-drive-integration-automation/>. [Accessed: 02-Feb-2018].
- [23] F. Sebastiani, "Machine learning in automated text categorization," *ACM Comput. Surv.*, vol. 34, no. 1, pp. 1–47, 2002.
- [24] D. Avison, F. Lau, M. Myers, and P. A. Nielsen, "Action research," *Commun. ACM*, vol. 42, no. 1, pp. 94–97, 1999.
- [25] J. D. T. Guerrero-Sosa, V. H. Menéndez-Domínguez, and M. E. Castellanos-Bolaños, "Indicadores de calidad en investigaciones científicas: Antecedentes," *Abstraction & Application.*, vol. 19, pp. 6–24, 2018.

# Éxito del Aprendizaje Basado en Juegos en Aulas Universitarias en Ciudad de México

Martha Jiménez García<sup>1</sup> Pilar Gómez Miranda<sup>2</sup>

Ingrid Anai Hernández Horta<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Instituto Politécnico Nacional-Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas  
majimenez@ipn.mx <sup>1</sup>, pgomez@ipn.mx<sup>2</sup>, ingrid.hdz.horta@gmail.com<sup>3</sup>

**Abstract.** El objetivo de este trabajo es determinar el éxito de la inclusión de una herramienta de Aprendizaje basada en juegos [Game Based Learning] (GBL) en una escuela interdisciplinaria de nivel superior en la Ciudad de México, con base en la aceptación, satisfacción y creación de conocimiento en los alumnos. Para realizar el experimento se seleccionó una muestra por conveniencia de 40 alumnos, dichos alumnos fueron evaluados por medio de una herramienta GBL durante seis meses, y finalmente fueron entrevistados para saber los grados de satisfacción y aceptación presentados. Los resultados afirman que 80% de los sujetos de estudio tuvieron grados de aceptación positivos hacia el GBL, y se tuvo un gran porcentaje de obtención de conocimiento. Se concluye el GBL tiene buenas posibilidades de éxito en las Universidades de la Ciudad de México en diferentes áreas y su potencial debe explotarse.

**Keywords:** Game Based Learning, Universidades, Gamificación, Educación.

## 1 Introducción

Desde hace unos años la industria de los videojuegos y su demanda ha crecido potencialmente, [1], por ello los videojuegos y sus componentes han sido aplicados en entornos no lúdicos como lo son: la empresa y la escuela. El nombre de la técnica de utilizar las herramientas de los videojuegos en entornos no lúdicos recibe el nombre de Gamificación [2]. El uso de la Gamificación se ha expandido a diversos rubros, hablando explícitamente del proceso enseñanza-aprendizaje, la Gamificación recibe el nombre de Game Based Learning (GBL) cuya traducción es aprendizaje basado en juegos.

El GBL crea un entorno donde las herramientas de juego mejoran el conocimiento y las habilidades de los estudiantes involucrados, en el GBL se involucran actividades de resolución de problemas y toma de decisiones; asimismo las actividades realizadas hacen a los alumnos involucrados experimenten sensaciones de logro y competencia [3]. El GBL tiene potencial para motivar a los estudiantes a comprometerse más con su desarrollo y explorar más allá de lo visto en clase, y puede convertirlo en autodidacta [4] Derivado de los beneficios que los juegos aportan los juegos a la comunidad estudiantil cada vez es de mayor importancia e interés el comprender mejor como se juegan [5].

Existen estudios que afirman que los juegos mejoran los procesos de transferencia de conocimiento [6]; y expertos en teoría educativa han resaltado que existen características

de los juegos las cuales pueden ser aplicadas en estrategias de aprendizaje [1]. Qian [3] en su investigación acerca de GBL, manifestó el hecho de que la efectividad del GBL depende del diseño del juego, es decir aquellos juegos que ponen particular atención en el diseño del juego funcionan mejor; en la misma investigación se asevera que el uso de GBL tiene potencial para desarrollar habilidades en los involucrados. Así mismo, se ha demostrado que las herramientas en forma de juegos informáticos educativos pueden explotarse como entornos de aprendizaje, y así mejorar el conocimiento y el compromiso del alumno [7]. EL GBL se utiliza con gran éxito en algunas áreas de la educación formal, en particular en el ámbito militar, médico, comercial, físico, entre otras [8].

Derivado del éxito que tiene el GBL en las comunidades estudiantiles, existen en el mercado algunas herramientas gratuitas para ayudar a los profesores a incluir el GBL como parte complementaria a los procesos de aprendizaje, en la sección siguiente se hace una recopilación de algunas de las herramientas de GBL utilizadas en años recientes.

### **1.1 El Aprendizaje basada en juegos (GBL) en Universidades**

En diversas Universidades se han presentado problemas de compromiso con el aprendizaje por parte de los estudiantes y por ello algunas instituciones han optado por la incorporación de nuevas herramientas para la enseñanza, una de estas herramientas es el GBL. Esta herramienta ha sido implementada a nivel posgrado y los resultados han sido positivos. En una maestría de ingeniería civil se implementó a través de un juego para enseñar estructuras y se demostró a través de información cuantitativa que el juego puede ser un método nuevo, moderno y útil en la educación a nivel superior en la rama de físico matemáticas [9].

Dentro de Universidades pertenecientes al área de ciencias de computación se tuvo experiencia con un juego que complementaba la parte teórica de la materia ciencias de la computación, en este estudio se demostró que el enfoque de los juegos era más efectivo para promover el conocimiento de los estudiantes sobre los conceptos y se obtuvo una mayor motivación a diferencia de aquellos conceptos que no presentaron relación con los juegos [10] Sin embargo, las universidades no deben cargar con toda la responsabilidad para la generación de herramientas GBL, existen en el mercado proveedores e investigadores cuya misión es facilitar este proceso a las Universidades y a sus profesores.

Uno de los desarrolladores de entornos GBL de negocios es Edusoft, quien ofrece diferentes juegos de negocios que son utilizados en la educación empresarial en Universidades. En los juegos de Edusoft los participantes experimentan la interacción con factores que influyen en el beneficio de la empresa, aprenden a implementar negocios y hacen frente a la incertidumbre en la toma de decisiones [11]. Esta aplicación móvil es de gran ayuda en especial para estudiantes de últimos niveles de la carrera de administración de empresas o negocios, puesto que ayuda a que los involucrados desarrollen habilidades directivas.

El hecho de que las universidades incluyan la Gamificación en algunas asignaturas o incluso en algunos programas como complemento a la formación de profesionistas



es un acto digno de reconocimiento, sin embargo, existen algunos requisitos clave en la creación de un juego exitoso. Cuando se desea diseñar o implementar un juego es indispensable que este cumpla los principios del modelo de canales de flujo, donde se debe prestar particular atención en no caer en las sensaciones de ansiedad o de aburrimiento. Con la finalidad de evitar tanto el aburrimiento como la ansiedad en los participantes de juego se deben de crear las emociones de placer e interés y otorgar la independencia (la libertad de elección) a los jugadores [12].

Hablando acerca de la inclusión de GBL en el aula, hay dos puntos que son importantes contemplar para hacer un GBL exitoso los cuales son: 1) Diseño del juego; este punto es muy importante al implementar el GBL, dentro del diseño de juego es infalible que se cuente con retroalimentación regular sobre el desempeño, para obtener un aprendizaje profundo [13]; sin embargo, también se debe poner particular atención en 2) Alcances y limitaciones del entorno de aprendizaje, por ejemplo, es de gran importancia contemplar algunos de los siguientes puntos: a) Tamaño de grupo, b) Habilidades TIC de los estudiantes y del profesor, y c) Posibilidades técnicas [8].

## **1.2 Sistema Kahoot y el Aprendizaje Basado en Juegos (GBL)**

Es verdad que existen varios juegos que se utilizan en la educación superior, sin embargo, para poder adecuar los juegos a una asignatura en particular existen herramientas digitales para facilitar esta tarea al profesor. Una de las herramientas de Gamificación utilizadas es Kahoot, la cual es gratuita y de fácil acceso, esta herramienta es producto del trabajo de Johan Brand, Jamie Brooker y Morten Versvik, de la Universidad de Ciencia y Tecnología de Noruega, quienes construyeron Kahoot basándose en la premisa de diseñar un divertido juego de aprendizaje que pudiese formularse en cuestión de minutos, en cual se pudiera integrar contenido multimedia [14].

El acceso a Kahoot es muy sencillo solo se necesita contar con 1) Conexión de internet, 2) Dispositivo móvil y 3) Ordenador; cuando se implementa Kahoot en el aula se requiere un proyector o un monitor, independientemente de los recursos enlistados previamente, puesto que esta herramienta interactúa simultáneamente con las tecnologías mencionadas. Kahoot ha sido aplicado en algunas universidades pertenecientes a la región española obteniendo un gran índice de motivación y aceptación en su aplicación al mismo tiempo que reduce la carga estudiantil de los alumnos [15].

Al analizar Kahoot se puede ver que este cubre aspectos de gran importancia los cuales son: 1) Proporcionar al jugador retroalimentación inmediata, 2) Tener objetivos claros y 3) Desafíos constantes que pongan a prueba las habilidades de los involucrados [7]. Motivo por el cual el objetivo de esta investigación es hacer una prueba experimental de la herramienta Kahoot en una escuela interdisciplinaria de nivel superior en la Ciudad de México, y medir descriptivamente la aceptación y satisfacción de los alumnos, así como determinar en qué tipo de actividades prefieren los alumnos en la inclusión de esta herramienta de Gamificación, y con ello determinar el posible éxito del GBL en México.

## 2 Metodología

Para poder llevar a cabo esta investigación se seleccionó una muestra por conveniencia de 40 de alumnos pertenecientes a un programa de Ingeniería, de una universidad interdisciplinaria, para la realización del experimento los alumnos fueron informados acerca de la herramienta de GBL (Kahoot) que se integraría como parte complementaria a su evaluación y en común acuerdo se decidió hacer uso de ella. Los alumnos fueron sometidos a un total de trece pruebas con la herramienta Kahoot durante el semestre, las pruebas fueron en modo de opción múltiple, y tuvieron una extensión mínima de 10 reactivos y una máxima de 20. Las preguntas fueron diseñadas por los alumnos, después de haber analizado los temas a profundidad en clase. Algunas pantallas de las aplicaciones de Kahoot se pueden apreciar en la Fig. 1.

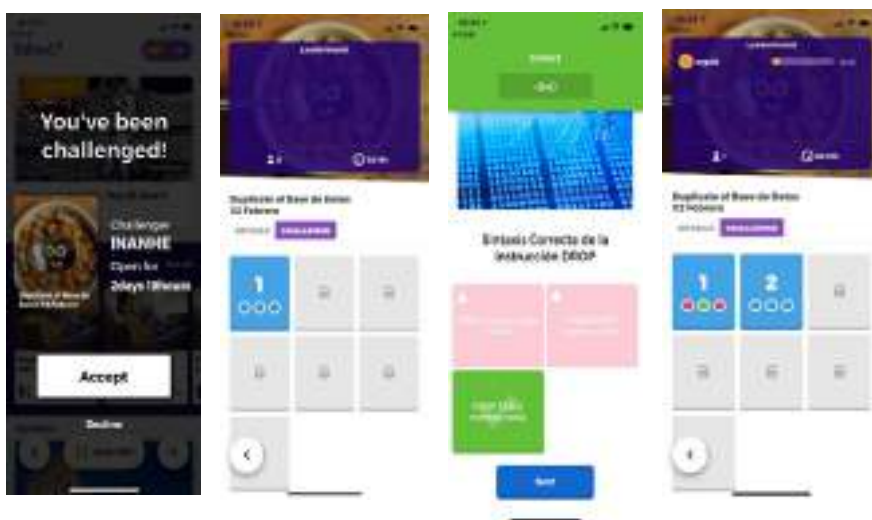


Fig. 1. Pantallas de la aplicación de Kahoot.

La mecánica de aplicación de los juegos consistía en los siguientes pasos: 1) Informar a los alumnos de los test que se implementarían, 2) Explicar el tema en clase a los alumnos, 3) Solicitar a los alumnos la formulación en equipo de 20 reactivos opción múltiple acerca de lo visto en clase, 4) Seleccionar las mejores preguntas y crear un test de las mismas en Kahoot, y 5) Hacer el cuestionario en clase.

Finalmente, al terminar el ciclo escolar los alumnos fueron encuestados a través de un instrumento dentro de la misma plataforma de Gamificación para saber el grado de aceptación y satisfacción con el juego y las preferencias por parte de los alumnos para la integración de esta herramienta en el aula.

### 3 Resultados

Los alumnos fueron cuestionados acerca de si les gusto la herramienta y como los hizo sentir durante las evaluaciones, y si llegaron a aprender algo durante sus sesiones de Gamificación. La Fig. 2 en el gráfico derecho presenta los resultados acerca de la aceptación del juego, donde se aprecia de forma simple que 82% participantes generaron cierto gusto por el juego y les gusto haber tenido actividades con esta herramienta. De igual forma en la Fig. 2 pero en el gráfico izquierdo presenta que curiosamente el mismo porcentaje de los alumnos afirman haber obtenido conocimiento a partir del juego y de la retroalimentación recibida con el mismo (ver Fig 2). Derivado del éxito de la aceptación del juego se decidió indagar acerca de las sensaciones que el juego creó en los alumnos.



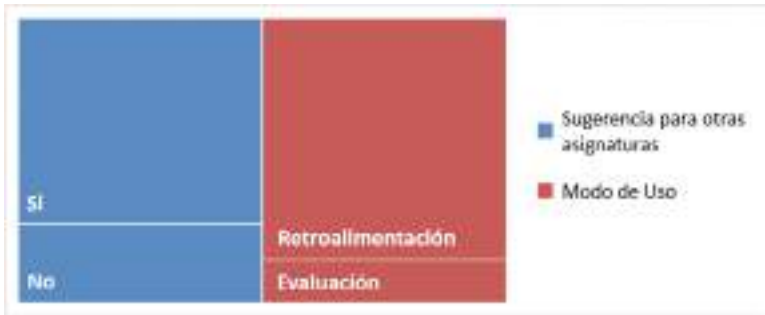
**Fig. 2.** Aceptación del Juego y Obtención de conocimiento por parte de los alumnos

Las principales sensaciones generadas por parte de los alumnos durante las sesiones fueron ansiedad y diversión (ver Fig 3.).



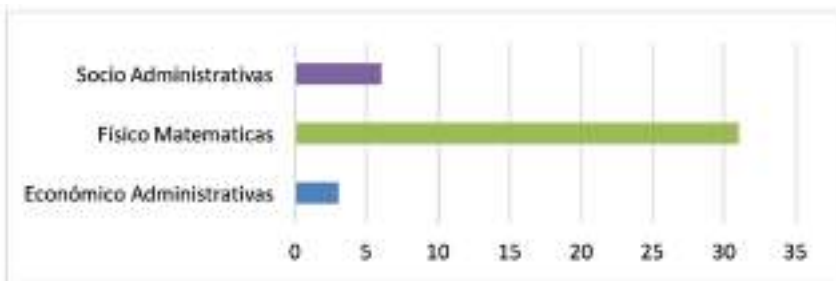
**Fig. 3.** Sensaciones generadas en los estudiantes

Al preguntar acerca de las preferencias de uso, los resultados arrojaron que la mayor parte de los alumnos considera que se debe sugerir el uso de Kahoot en otras asignaturas y específicamente como método de retroalimentación (ver fig. 4).



**Fig. 4.** Preferencias de los alumnos para la inclusión de GBL

Por otro lado, el 80% de los involucrados cree que es mejor utilizar esta herramienta en la formación físico matemática, mientras que un 15% prefiere el uso de la herramienta en las asignaturas de la rama socio administrativas, y finalmente como última opción solo un 5% prefiere las materias económico administrativas (ver Fig. 5).



**Fig. 5.** Preferencias de áreas de aplicación

Los resultados encontrados están alineados con las hipótesis iniciales de la investigación y se ha demostrado que la inclusión del GBL en aulas universitarias en la Ciudad de México puede ser exitosa siempre y cuando sea bien aplicada.

## 4 Discusiones

Los resultados de la investigación indican que el GBL como herramienta auxiliar en los procesos de aprendizaje es efectiva. Es cierto que el uso de técnicas y herramientas de GBL ayudan a mejorar crear y transferir conocimiento, así como adquirir y mejorar habilidades [3], [6]. Al utilizar en particular la herramienta de GBL en la Ciudad de México el 80% de los alumnos experimento sensaciones de diversión dentro del juego lo que se traduce en un mejor desempeño académico de los involucrados.

Al igual que los experimentos de [7], [8] los resultados de esta investigación demostraron que el GBL es una herramienta ampliamente aceptada por la comunidad estudiantil universitaria, sin embargo, particularmente en los sujetos de estudio en

la Ciudad de México, en Universidades de estudios interdisciplinarios es más viable utilizarla como herramienta de retroalimentación en materias de formación físico matemática, puesto que las preferencias de los alumnos indican que así se obtendría un mejor rendimiento y una mayor motivación.

En esta investigación a diferencia de los estudios de [9]–[12] las condiciones de juego fueron un poco menos sofisticadas que las utilizadas y el estudio se realizó en México, sin embargo, los resultados de aceptación, satisfacción de entornos GBL no difirieron mucho de los de estos investigadores; por ello se podría inferir que el GBL es una herramienta aceptada por la comunidad estudiantil mexicana y con un gran potencial para complementar los procesos de aprendizaje.

## 5 Conclusiones y Trabajos Futuros

El GBL es una herramienta con amplias posibilidades de aceptación por las comunidades estudiantiles universitarias en la Ciudad de México, lo cual hace que las probabilidades de éxito de inclusión de herramientas de GBL dentro y fuera del aula sean altas, siempre y cuando se apliquen de manera planeada y se cubra el modelo de canales de flujos y se tenga un diseño agradable acorde con las preferencias de los usuarios. En el caso exclusivo de la Universidad Interdisciplinaria se recomienda el uso de Kahoot en actividades curriculares, puesto que esta herramienta brinda retroalimentación y posibilidades para el ajuste de diseño de juego, lo cual implica que el juego puede ser incluido en diversas materias y formaciones de manera rápida y efectiva.

Como futura investigación se tiene planeado incluir Kahoot en el aula de formación socio administrativa, para hacer una comparación entre los resultados obtenidos en esta investigación acerca de las preferencias de uso de Kahoot en socio administrativas y la aceptación real de los juegos cuando la herramienta sea aplicada en dichas asignaturas. Sin embargo, para poder explotar los beneficios del GBL es necesario invertir en la infraestructura necesaria para una correcta aplicación.

## Referencias

1. N. Dabbagh et al., “Game-based Learning,” in *Learning Technologies and Globalization*, Springer, Cham, 2016, pp. 31–35.
2. S. Deterding, M. Sicart, L. Nacke, K. O’Hara, and D. Dixon, “Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts,” in *Proceedings of the 2011 annual conference extended abstracts on Human factors in computing systems - CHI EA ’11*, 2011, p. 2425.
3. M. Qian, K. R. Clark, and E. T. Moore, “Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research,” *Comput. Human Behav.*, vol. 63, pp. 50–58, 2016.
4. S. K. Taradi et al., “Blending problem-based learning with Web technology positively impacts student learning outcomes in acid-base physiology,” *Teach. with Technol.*, vol. 29, no. 2, pp. 35–29, 2005.
5. L. A. Annetta, J. Minogue, S. Y. Holmes, and M.-T. Cheng, “Investigating the impact of video games on high school students’ engagement and learning about genetics,” *Comput. Educ.*, vol. 53, no. 1, pp. 74–85, Aug. 2009.

6. S. Tobias, J. D. Fletcher, and A. P. Wind, "Game-Based Learning," in *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, New York, NY: Springer New York, 2014, pp. 485–503.
7. K. Kiili, "Digital game-based learning: Towards an experiential gaming model," *Internet High. Educ.*, vol. 8, no. 1, pp. 13–24, Jan. 2005.
8. M. Pivec, "Editorial: Play and learn: potentials of game-based learning," *Br. J. Educ. Technol.*, vol. 38, no. 3, pp. 387–393, May 2007.
9. M. Ebner and A. Holzinger, "Successful implementation of user-centered game based learning in higher education: An example from civil engineering," *Comput. Educ.*, vol. 49, no. 3, pp. 873–890, Nov. 2007.
10. M. Papastergiou, "Digital Game-Based Learning in high school Computer Science education: Impact on educational effectiveness and student motivation," *Comput. Educ.*, vol. 52, no. 1, pp. 1–12, Jan. 2009.
11. M. Pivec, O. Dziabenko, and I. Schinnerl, "Aspects of game-based learning," *3rd Int. Conf. Knowl. Manag.*, vol. 3, no. 1, pp. 216–225, 2003.
12. S. Barzilai and I. Blau, "Scaffolding game-based learning: Impact on learning achievements, perceived learning, and game experiences," *Comput. Educ.*, vol. 70, pp. 65–79, Jan. 2014.
13. S. Erhel and E. Jamet, "Digital game-based learning: Impact of instructions and feedback on motivation and learning effectiveness," *Comput. Educ.*, vol. 67, pp. 156–167, Sep. 2013.
14. A. Martín, P. Herranz, and M. Segovia, "Gamificación en la educación, una aplicación práctica con la plataforma Kahoot," in *XXV Jornadas ASEPUMA – XIII Encuentro Internacional*, 2017, no. 25, p. 2.
15. T. San-Miguel, J. Megías, and E. Serna, "Gamificación en la universidad: una experiencia basada en el 'bring your own device' en educación superior," in *Congreso Nacional de Innovación Educativa y de Docencia en Red*, 2016.

# Una aplicación como herramienta tecnológica: aprendizaje de la lógica proposicional

Santa del Carmen Herrera Sánchez<sup>1</sup>, Martha E. Espinosa Carrasco<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> Universidad Autónoma del Carmen,  
AV 56 No. 4 Esq. Av. Concordia Ciudad del Carmen, Campeche, México Col.  
Benito Juárez C.P. 24180  
<sup>1</sup>herrerasanta1111@hotmail.com, <sup>2</sup>maneljc@yahoo.com.mx

**Resumen.** El trabajo desarrollado de tipo descriptivo promueve el entorno de investigación en el estudiante, enriqueciendo la experiencia didáctica con el uso de las TICs dentro y fuera del aula, al mismo tiempo que se estimulan las habilidades tecnológicas y mejora su rendimiento académico. Con esto, además de trabajar el criterio de discriminación de la información al elegir la App que mejor se adecúe a sus necesidades de aprendizaje, la selección se efectuó en base a los fundamentos teóricos que el estudiante adquirió sobre la Lógica Proposicional permitiendo con esto afianzarlo, y mejorar el dominio sobre éste. Seleccionada la App, el estudiante interactuó individualmente y en equipo con ella, posteriormente se evaluó el conocimiento contrastando con periodos anteriores, encontrando incremento satisfactorio en el rendimiento académico de los estudiantes de LNI.

**Palabras Clave:** Lógica Proposicional, Aplicaciones, Didáctica de las Matemáticas.

## 1 Introducción

El desarrollo tecnológico ha transformado el entorno social, generando con ello la sociedad del conocimiento, con esto, el desarrollo productivo. Las instituciones educativas ocupadas y preocupadas en el compromiso social que la educación tiene, buscan estar a la vanguardia en las técnicas y estrategias que innoven al sector educativo basándose en el desarrollo tecnológico. Motivo por el cual, las estrategias y didácticas implementadas en las aulas se deben basar en la incorporación de los medios tecnológicos como apoyo al sistema de enseñanza-aprendizaje. Ahora bien, el sistema de aprendizaje en el que se labora actualmente en la Universidad Autónoma del Carmen se encuentra regido por la modalidad en competencias, el saber ser, el saber hacer y el saber conocer, centrados en el estudiante. Con esto, se debe estimular el desarrollo de competencias como las digitales, en la que el estudiante se desarrolle inmerso en el dominio de estas con la que ponga en práctica lo aprendido en el aula.

Dadas estas circunstancias, la conveniencia de planear, estructurar y desarrollar didácticas basadas en las herramientas tecnológicas para el aprendizaje resultan favorables y convenientes en la preparación de las futuras mentes laborales que enfrentaran a la sociedad del conocimiento. Como parte de la era de aprendizaje digital, se puede considerar “las laptops, tablets, software y aplicaciones (Apps) son las

herramientas con potencial para las próximas generaciones, las habilidades esenciales que se pueden potencializar incluyen la comunicación, pensamiento crítico, solución de problemas, colaboración y por ende el alfabetismo digital” [1]. Como parte de las innovaciones docentes, se pueden desarrollar estrategias apoyadas en las herramientas digitales favoreciendo el aprendizaje.

## **2 Contribución**

El estudio se enfatiza en el enriquecimiento de la labor docente mediante el uso de la tecnología, aplicando elementos o herramientas tecnológicas que permitan un aprendizaje significativo para el alumno. Dado que en la actualidad el estudiante genera su conocimiento y aprende de forma distinta, éste se ve envuelto en la tecnología, por lo que es loable suponer que mediante la didáctica basada en herramientas tecnológicas puede resultar muy atractivo permitiendo el aprendizaje y fomentando el interés en las actividades académicas, logrando mejorar la eficiencia y la productividad [2]. Las herramientas como el internet y acceso a dispositivos móviles cada vez más intuitivos han puesto de paradigma en el uso de la tecnología en las aulas. Este cambio ha abarcado el campo de la educación lo cual puede ser aprovechado, la red y sus posibilidades, tanto en el aula como fuera de ella [1].

### **2.1 Apps en el aula**

Estudios señalan que dentro de las herramientas tecnológicas que recién se incluyen al área matemática, se encuentran las Apps, la cuales pueden ser aplicadas desde el nivel básico como en el superior, a su vez existe amplia gama en su grado de complejidad de diseño. Las Apps pueden ser elegidas acorde con el objetivo de estudio o con las habilidades que se busca desarrollen los estudiantes. Una App queda definida de acuerdo con el Instituto Internacional Español de Marketing Digital (IIEMD), como un programa que puede ser instalado en dispositivos móviles y computadores para que el usuario realice distintos tipos de tareas, las Apps suelen ocupar poco espacio en la memoria, se instalan en poco tiempo y se caracterizan por su dinamismo [3]. Estas herramientas han mostrado gran diversidad de enfoques en el campo educativo, en las ciencias biológicas, matemáticas, reforzamiento de lenguajes, entre muchas más.

El uso de una App mediante los dispositivos móviles se estaría hablando de un aprendizaje móvil o m-learning, el cual tiene muchas características que aventajan en la solución de ciertos problemas en la educación, “dado que hoy en día más de 7 millones de personas tienen un móvil”. Sin embargo, su aplicación requiere cuidado, estrategia y planificación. Las ventajas del m-learning son varias, desde la flexibilidad que provee a los estudiantes, hasta la elección del formato y los dispositivos, la posibilidad de acceder de forma remota y en cualquier momento, el hecho de que logra que más jóvenes completen su formación y tiene una mayor tasa de retención que el e-learning, es fácil de iniciar y de fomentar la colaboración entre los compañeros y la capacidad de compartir experiencias educativas [4].



Para la UNESCO el aprendizaje móvil comporta la utilización de tecnología móvil, sola o en combinación con cualquier otro tipo de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), a fin de facilitar el aprendizaje en cualquier momento y lugar. Pueden emplearse de diversas formas, para acceder a recursos pedagógicos, conectarse con otras personas, crear contenidos dentro y fuera del aula [5], trabajar o reforzar un tema en particular, etc. Se puede intuir que los nuevos paradigmas de la educación se vean influenciados fuertemente por la inclusión de la tecnología en las aulas, de esto que, la capacitación docente mejora de las habilidades que se posean para su manejo y aplicación como didácticas.

Para la presente investigación se trabajó con la App Anallogica, para el aprendizaje de las tablas de verdad en el curso genérico de Razonamiento Lógico (RL), perteneciente a los programas educativos de la Universidad Autónoma de Carmen (UNACAR), como experiencia de aprendizaje y fomento al desarrollo de habilidades digitales en los estudiantes, así como medio en la interpretación de datos comparados con los conocimientos teóricos básicos y con ello incrementar el rendimiento académico de los estudiantes.

### 2.1.1 App Anallogica

Anallogica es una herramienta de lógica proposicional diseñada para generar tablas lógicas y tablas de verdad. El programa admite un máximo de quince variables para un total de treinta y dos mil posibilidades distintas. Nos permite probar equivalentes y negaciones, así como modificar la simbología. Permite guardar archivos en TXT o XMS, e incluso dentro de la misma aplicación permitiendo su reedición posterior. Anallogica ofrece una interfaz sencilla y consume pocos recursos, por lo que cualquier estudiante podrá utilizarlo sin problemas independientemente de qué ordenador tenga [6].

El programa Anallogica fue aplicado durante el desarrollo de la práctica de la lógica proposicional dentro del aula, en la pantalla de inicio que se muestra en la figura 1. Se abordó el desarrollo teórico como primera fase, con lo que los estudiantes adquirieron la capacidad crítica y analítica para efectos discriminatorios y selectivos de la App con la que mejor se adecúe a sus necesidades.



Fig. 1. Pantalla de inicio del programa Anallogica

## 2.1.2 Otras Apps para teléfonos móviles

Anallógica es un programa útil para ser trabajado en una computadora portátil, con ello ser proyectado dentro del aula, sin embargo, no se encuentra disponible para los sistemas operativos de los teléfonos móviles. Por lo que se le asignó al estudiante la búsqueda de diversas aplicaciones con las que se identificara, le fuera amigable el entorno de trabajo, comprobando su funcionalidad con el fundamento teórico del tema. Dentro de los resultados obtenidos en la búsqueda por parte de los estudiantes, se encontraron diversas aplicaciones.

App Calculadora Lógica Free, proporcionada por Hernán Gabriel Romero, es una aplicación que permite saber el valor de verdad de una proposición lógica de 2 maneras distintas: permite ingresar los valores de verdad individuales de las variables para entregar un valor de verdad total de la proposición en su totalidad o permite ingresar la proposición lógica a procesar y entrega una tabla de verdad con todas las combinaciones posibles de acuerdo con la cantidad de variables de la proposición. Esta aplicación puede ser descargada en un ordenador o computadora portátil desde el siguiente enlace: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.hernan.LogicCalculatorLite&hl=es-419>. Para los sistemas móviles, el estudiante ingresó desde la App Google play en su teléfono inteligente, dando búsqueda como “Apps para tablas de verdad. En el tablero del lado izquierdo de la figura 1, se muestra el análisis por segmentos, permitiendo jugar con los valores de verdad de cada variable, sin llegar a visualizar la tabla de verdad completa.

En el tablero del lado derecho de la figura 2, se muestran los pasos con los cuales se llega al resultado final de la valoración de las variables, así el estudiante puede revisar cómo se obtuvo el valor final, si así lo necesitara. Sin embargo, la App ofrece mucho más, permite trabajar con las reglas de inferencia de la Lógica proposicional, verificar el procedimiento en el desarrollo de la tabla de verdad completa, muestra las leyes de equivalencia, permitiendo el análisis desde la tabla correspondiente.



Fig. 2. Pantalla de operaciones de la App Calculadora Lógica

Otra App que se encontró fue la eXpimal free, de Maxim Dimitriev, figura 3. Sin embargo, no se obtuvo el mismo interés por parte de los estudiantes, ya que muestra una interfaz poco mas compleja permitiendo pensar que se requiere mayor dominio de la lógica proposicional. Link de acceso desde el ordenador, <https://play.google.com/>

store/apps/details?id=ru.tablicaistinnosti.maxim.eXpimal&hl=es\_419



**Fig. 3.** Ícono y pantalla de inicio de la App eXpimal.

Como muestra la pantalla, ingresar los datos en el menú es un tanto diferente a la primera App señalada. Una de sus ventajas es que ofrece una breve explicación del resultado obtenido, sin embargo, este es proporcionado en el idioma inglés, lo cual puede disminuir su uso si se carece del dominio de este. Otra circunstancia es el hecho de que no es una aplicación gratuita.

La App Proposiciones Lógicas, de Andrew Ruiz, es de acceso libre, posee interfaz poco más amigable, aunque menos colorida. Permite ingresar la formulación completa, experimentando jugar con los conectores, con lo que se puede efectuar los intentos suficientes para encontrar resultados Tautológicos, 100% verdaderos. En la figura 4 se muestra el ícono con el que se encuentra en Google Play. Este se puede descargar en el link [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.andrewruiz.expressoelgicas&hl=es\\_419](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.andrewruiz.expressoelgicas&hl=es_419),



**Fig. 4.** Ícono de la aplicación en Google Play

En esta App se incorpora la formulación completa, muestra distintos resultados, la tabla de verdad, lado izquierdo de la figura 4. Sobre el lado derecho de la misma figura, se muestra la solución de la fórmula indicando la prioridad en ejecución de la valoración mediante paréntesis. Este paso es de gran ayuda, puesto que muchos estudiantes han mostrado dificultad en este procedimiento.

La última App analizada fue Truth Tables, de Erpelstolz. Esta versión gratuita

soporta todos los conectores habituales de la lógica clásica, así como las constantes 1 y 0 denotan la verdad y la falsedad, respectivamente. El link de acceso es [https://play.google.com/store/apps/details?id=at.ac.univie.phl.logik.android.truthtables&hl=es\\_419](https://play.google.com/store/apps/details?id=at.ac.univie.phl.logik.android.truthtables&hl=es_419). El ícono es como se muestra en la figura 5.

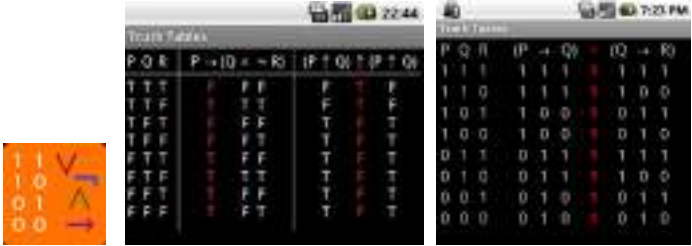


Fig. 5. Ícono de la aplicación en Google Play

La App muestra la introducción de la fórmula como si fuera el teclado de una calculadora común. Permite la comparación de tablas de verdad bajo el esquema de Verdadero (V) y Falso (F), o bien sus equivalentes 1 y 0 correspondientemente.

### 2.2 Metodología

El tipo de estudio es descriptivo ya que permitió conocer las características, utilidades y precisión de cada Apps seleccionada por los estudiantes bajo los criterios de accesibilidad, dominio de interfaz y cotejo con pruebas efectuadas a través de los fundamentos teóricos adquiridos. Se efectuaron sesiones prácticas de 2 horas por semana durante 3 semanas, con lo que el estudiante pudo analizar un problema propuesto, establecer la formulación acorde a este y plantear la solución manual. Posteriormente, efectuó la comprobación a través de la App que eligió. A su vez se contrastó el resultado obtenido con Analogica, con lo que el estudiante efectuó comparaciones y tomó decisiones que le permitieron concretar su resultado y concluir así el problema expuesto.

El tema de Lógica proposicional ha representado dificultades al estudiante en la comprensión de textos y ejecución de las tablas de verdad, si bien lograban desarrollar la formulación, el desarrollo de la tabla era el obstáculo, esto fue evidenciado mediante el análisis del rendimiento académico a lo largo de varios semestres denominado A al ciclo febrero-junio, y B agosto-diciembre. La investigación se desarrolló durante el mes de septiembre del ciclo 2017B, la muestra estuvo conformada por 78 estudiantes inscritos en la Licenciatura en Negocios Internacionales de la UNACAR. Los resultados del análisis estadístico se muestran en la figura 6.

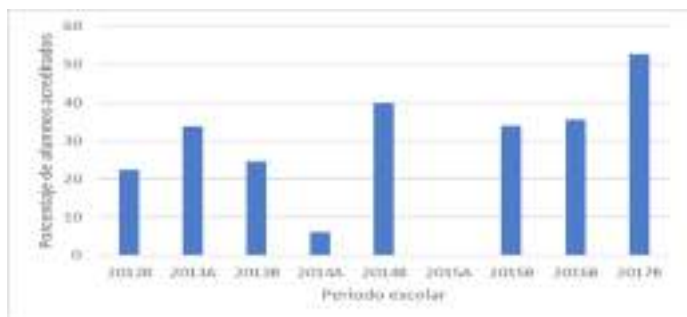


Fig. 6. Rendimiento académico de la lógica proposicional.

### 3 Conclusiones y trabajos futuros

El análisis de las Apps efectuado fue enriquecedor para el estudiante, permitiendo ser discriminativo en la búsqueda de la mejor opción, poniendo en práctica el conocimiento aprendido en el aula. Esto le ha permitido cuestionarse preguntas como, ¿Sabré si la App es la mejor opción?, esto en cuanto a la certeza de los valores obtenidos en las tablas de verdad; para ofertar el uso de las Apps, el docente debe a través del desarrollo temático, cerciorarse que el estudiante ha logrado contener cognitivamente la fase teórica del tema a través de la didáctica que considere pertinente. Las herramientas tecnológicas son de gran utilidad si se orienta el mejor uso, recordando que son un instrumento con el cual el estudiante apoya y refuerza su aprendizaje.

Para el caso de estudio, reflejó mayor aceptación la App Calculadora Lógica Free, por su interfaz colorida; sin embargo, se dio la libertad al estudiante de emplear la App con la que mejor se identificara con su ejecución. En cuanto a los resultados académicos, se obtuvo mejor comprensión del tema Lógica proposicional comparado con grupos de generaciones anteriores, en los cuales se dificultó el dominio de los valores de verdad de cada conector lógico, evitando con ello la realización de las tablas de verdad en la prueba objetiva del tema. Como pudo observarse en la figura 6, los estudiantes lograron mejorar su desempeño evidenciándose en el incremento del rendimiento académico, si bien desde el 2012, se implementaron diversas estrategias para lograr su avance, el aplicar las herramientas tecnológicas no sólo lograron motivar al estudiante con mayor participación en el aula, también mejoró la asistencia puesto que el curso de RL, al cual pertenece el tema expuesto presenta alto índice de deserción estudiantil. Como parte concluyente del trabajo de investigación es el hecho de que el estudiante ha mejorado la comprensión y desarrollo del tema evidenciado en el incremento del rendimiento académico.

Otros generadores de tablas de verdad, como el desarrollado por el Profesor Greg Restall de la universidad de Melbourne, Australia; cuyo link de acceso es: [http://escuela2punto0.educarex.es/Humanidades/Etica\\_Filosofia\\_Ciudadania/Aprende\\_logica/logica/03tablasvdad/generadorfrset.html](http://escuela2punto0.educarex.es/Humanidades/Etica_Filosofia_Ciudadania/Aprende_logica/logica/03tablasvdad/generadorfrset.html). No es una App, sin embargo, es un buen programa, el cual permite al docente trabajar con sus estudiantes directamente en línea sin tener que descargar programa o una App. También ofrece diversas explicaciones u

orientaciones de los procedimientos, en sí, se tienen al alcance diversas herramientas con las cuales enriquecer el tema de lógica proposicional, dentro y fuera del aula.

## Referencias

1. Linik, J.: *Tecnología para la educación: Integración de la tecnología al aula*. <https://iq.intel.la/tecnologia-para-la-educacion-integracion-de-la-tecnologia-al-aula/>. Accedido el 26 de febrero de 2018
2. Semana: *¿Por qué la educación y la tecnología son aliados inseparables?* <http://www.semana.com/educacion/articulo/uso-de-la-tecnologia-en-la-educacion/539903>. Accedido el 28 de febrero de 2018
3. *Instituto Internacional Español de Marketing Digital*. <https://iiemd.com/apps/que-son-apps>. Accedido 10 de marzo de 2018
4. Universia España: *Los 8 principios del aprendizaje móvil*. <http://noticias.universia.es/educacion/noticia/2015/10/23/1132724/8-principios-aprendizaje-movil.html>. Accedido el 10 de marzo de 2018
5. West, M.; Volsoo, S.: *Directrices de la Unesco para las políticas de aprendizaje móvil*, p. 6 (2013)
6. Suarez, H.: *AnaLLogica 1.4*. <https://anallogica.uptodown.com/windows>. Accedido el 10 de marzo de 2018
- 7.

# Diseño y desarrollo de un objeto de aprendizaje como apoyo didáctico en estructura de datos.

Ximena M. Zárate<sup>1</sup>, Alma D. Otero<sup>2</sup>, Rubén A. González<sup>3</sup>,  
Jessica Garizurieta<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudiante de Sistemas Computacionales Administrativos en la Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, 91090 Xalapa, Ver.

<sup>1,2,3</sup>Profesor de tiempo completo en la Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán, s/n. Xalapa, Veracruz, México, Zona Universitaria, 91090 Xalapa, Ver.

<sup>1</sup>ximenazarate.h14@gmail.com, <sup>2</sup>aotero@uv.mx, <sup>3</sup>rugonzalez@uv.mx,  
<sup>4</sup>jgarizurieta@uv.mx

**Resumen.** Los objetos de aprendizaje son creados con la finalidad de contribuir a la obtención del conocimiento de manera autónoma, este artículo versa sobre el diseño y desarrollo de objetos de aprendizaje para el área de ciencias de la computación donde particularmente se han detectado algunas problemáticas en el aprendizaje de la programación, en particular, el objeto de aprendizaje diseñado se enfoca al aprendizaje de las estructuras de datos. El objetivo es presentar el diseño, desarrollo e implementación de un objeto de aprendizaje que apoye en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de nivel superior a través de la incorporación de herramientas tecnológicas en el aula. La metodología del diseño instruccional adoptada fue *Design Thinking* ya que se enfoca en el desarrollo de ideas innovadoras que permite entender y solucionar las necesidades del usuario final, asimismo, permite el desarrollo del aprendizaje distribuido, colaborativo y abierto fomentando las responsabilidades individuales. Finalmente, se presenta la arquitectura de desarrollo, la aplicación de cada una de las fases de la metodología y el objeto de aprendizaje resultante.

**Palabras Clave:** Objetos de aprendizaje, Diseño instruccional, Estructura de datos, Design Thinking.

## 1 Introducción

Los objetos de aprendizaje surgieron desde la década de los 90 por lo que se puede decir que su diseño y desarrollo ha sido practicado por mucho tiempo desde su aparición, sin embargo, conforme se ha avanzado e innovado la forma de aprender apoyándose en los grandes avances tecnológicos, el uso de estos objetos de aprendizaje se ha especializado de tal forma que hoy en día continúan siendo una herramienta vigente de apoyo para el aprendizaje.

En este trabajo se considera que un objeto de aprendizaje se puede definir como un elemento digital que otorga la posibilidad de autonomía de aprendizaje, en el que se desarrollan saberes teóricos con la finalidad de lograr la transmisión del conocimiento y por tanto su contribución en el dominio de una temática.

Este artículo presenta una herramienta didáctica que pretende facilitar el proceso de aprendizaje de las estructuras de datos en la Educación Superior mediante el diseño, desarrollo e implementación de objetos de aprendizaje (OA). Con la finalidad de que los estudiantes tengan acceso libre al OA se decidió desarrollarlos utilizando herramientas de software libre y distribuirse a través de la plataforma de las Comunidades Digitales para la Educación Superior (CODAES).

## 2 Metodología

Actualmente, existe una gran variedad de metodologías para el diseño de objetos de aprendizaje [1] que permiten elegir la que mejor se adapte a las necesidades educativas ocupándose de la planeación, la preparación y el diseño de los recursos y ambientes necesarios para que se lleve a cabo el aprendizaje; por otro lado existen modelos de diseño instruccional [2] que se encargan de prescribir métodos óptimos de instrucción, al crear los cambios deseados en los conocimientos y habilidades del estudiante.

Entre los métodos más destacados se encuentra el modelo ASSURE [3], que presenta como principal característica un diseño instruccional fundamentado teóricamente en el constructivismo; bajo este paradigma, considera las características concretas del estudiante, sus estilos de aprendizaje y fomentando la participación activa y comprometida del estudiante.

Otro método muy reconocido es el ADDIE [4], el cual es un acrónimo de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, Evaluación, se considera que este método es un proceso interactivo, en donde los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a cualquiera de las fases previas en caso de ser necesario. El producto final de una es el inicio de la siguiente fase. Se considera un modelo básico pues contiene las fases esenciales del mismo.

Unas de las metodologías que se encuentra en tendencia para el diseño instruccional, es *Design Thinking* [5], que se basa principalmente en la creatividad y la innovación; en esta se prepara y diseña desde el inicio pensando en el usuario final, en este caso los estudiantes universitarios, ya que uno de sus objetivos es aprovechar las habilidades de los profesionales para encontrar soluciones novedosas a las necesidades de las personas.

Partiendo de las características descritas con anterioridad se tomó la decisión de basar el desarrollo del OA en la metodología *Design Thinking* ya que se pretende crear contenidos didácticos que resulten atractivos a los estudiantes, además de considerar las etapas de desarrollo pertinentes y apropiadas al contexto.

Como se aprecia en la Fig. 1, este método está constituido por cinco etapas, las cuales no precisamente deben llevarse a cabo de manera secuencial, y además pueden ir hacia atrás o hacia adelante conforme sea necesario.

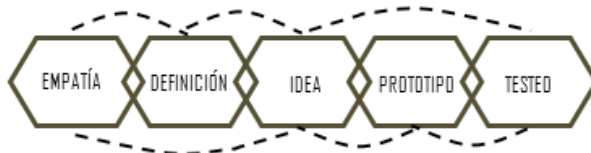


Fig. 1. Metodología *Design Thinking*. Fuente: Elaboración propia.



A continuación, se detalla cada una de las etapas aplicadas en el desarrollo del OA:

La primera de sus etapas es la *empatía*; en esta se buscó poder lograr una conexión con el usuario final, que en este caso son estudiantes de nivel universitario. Se considera que es la fase más importante para el diseño del OA, puesto que se investigaron las necesidades, hábitos y deseos, la edad, gustos e intereses de los estudiantes; asimismo se estudió su entorno para identificar los problemas que experimenten [6], es decir es la etapa que permitió la detección y recolección de necesidades de aprendizaje.

La segunda etapa es la *definición* en la que, con la información recopilada en la de empatía, se puede seleccionar o elegir aquellos elementos que resulten apropiados para el OA en diseño; en esta etapa se define el problema principal identificado cuya solución será la clave de un resultado innovador.

La etapa siguiente es denominada *ideación* y busca generar una lluvia de ideas que respondan a las incógnitas generadas con la finalidad de lograr la solución óptima y no sólo quedarse con la primera opción; así, se buscó utilizar la idea más original, para poder llegar a la meta final. Esta etapa se respondieron algunas interrogantes: ¿Cómo hacer que sea más fácil de comprender?, ¿Cómo hacer que les resulte atractiva la información que se presenta?, ¿Cómo evitar caer en algo aburrido para los estudiantes?, etc.,

La cuarta etapa consiste en la creación del *prototipo*, en esta fase se vuelven tangibles las ideas, se crean las posibles soluciones y se le da forma al OA; por lo que en esta se implementó la información relevante de manera concreta, se definió la utilización de los colores adecuados y una selección de fuentes de texto distintas a las ya comúnmente conocidas, se dispuso información en figuras geométricas, se determinaron y agregaron las imágenes idóneas para el tema, se introdujo una variedad de ejemplos, se crearon e incluyeron videos, y en general se tuvo cuidado de evitar el uso de texto plano y extenso.

Para finalizar la última y quinta etapa es el *testeo*, esta etapa se validó el OA, ayudando a identificar si estaba bien diseñado e implementado, permitiendo la identificación y corrección de errores, para así complementar las posibles carencias. También permitió el cambio de imágenes por otras más adecuadas y agregar evaluaciones más interactivas como una sopa de letras; asimismo, se adjuntaron recursos complementarios como códigos fuente listos para ejecutarse, lecturas complementarias, entre otros. Esta fase ayudó por tanto a evolucionar la idea, para así convertirla en la solución buscada dando como resultado el objeto de aprendizaje listo para su uso.

## **2.1 Diseño y desarrollo del Objeto de Aprendizaje.**

El objeto de aprendizaje diseñado y desarrollado forma parte de los recursos disponibles en la plataforma de CODAES donde se puede acceder de manera libre y gratuita a los contenidos del OA como una herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior, así mismo que fomentan la innovación educativa [7]. El resultado de la aplicación de la metodología de *Design Thinking* descrita en el apartado anterior, se describe a continuación:

En la Figura 2 se lleva a cabo la presentación del curso, indicando las competencias que se desea que el estudiante alcance una vez finalizado el uso del OA. La Figura 3 muestra la estructura del curso con el tema particular de Colas.



Fig. 2. Presentación del curso.  
Fuente: Creación propia.



Fig. 3. Estructura del curso de colas.  
Fuente: Creación propia.

En la Figura 4 se aprecia parte del desarrollo de los contenidos del tema de colas, se puede apreciar el uso de colores llamativos para lograr la atención de los estudiantes, asimismo, se minimiza el uso de texto plano incorporando gráficos e imágenes alusivas al tema estudiado. En la Figura 5 se identifican las operaciones básicas del tema desarrollado.



Fig. 4. ¿Qué es una cola?  
Fuente: Creación propia.



Fig. 5. Operaciones básicas.  
Fuente: Creación propia.

En la Figura 6 se muestran los recursos multimedia que forman parte del OA, en este caso se muestra la portada del video donde se explica el tema de colas. En la Figura 7 se explican contenidos aplicados al desarrollo del tema.



Fig. 6. Video explicativo.  
Fuente: Creación propia.



Fig. 7. Aplicación de colas  
Fuente: Creación propia.

En la Figura 8 se ejemplifica a través de código fuente en el lenguaje de programación *Java* la implementación de las Colas. Posteriormente, la Figura 9, se pueden ver los recursos educativos que forman parte de los OA, en este caso, un código en *Java* en para descargarse y probarse en algún compilador; además archivos de lecturas complementarias al tema de estudio.



Fig. 8. Implementación del código.  
Fuente: Creación propia.



Fig. 9. Recursos adjuntos.  
Fuente: Creación propia.

En la Figura 10 se aprecia un ejemplo de recurso didáctico: una sopa de letras que se diseñó, realizando una búsqueda de las palabras de las operaciones básicas, y definición, de esta manera el estudiante entabla un relación interactiva de evaluación del tema estudiado. En la Figura 11 se presenta la evaluación en la que se agregaron preguntas abiertas, y un código en el que se deben indicar los errores que esten presente.



Fig. 10. Sopa de letras.  
Fuente: Creación propia.



Fig. 11. Evaluación adjunta.  
Fuente: Creación propia.

### 3 Conclusiones y trabajos futuros

Se logró el objetivo de este trabajo al diseñar y desarrollar el objeto de aprendizaje a través de *Design Thinking*; se ha identificado como un método que ayuda para romper con posturas rígidas del desarrollo, a buscar nuevas alternativas, ir más allá de la primera idea e ir generando ideas creativas, considerando desde el inicio de su diseño al usuario final, sus características y gustos.

El resultado del desarrollo del objeto de aprendizaje permite una guía práctica para su diseño, dejando así la clara idea de que el desarrollo del OA se puede llevar a cabo en cualquier área donde exista una necesidad de transmitir un aprendizaje, se puede afirmar por tanto que el objetivo principal de este artículo fue cubierto de manera completa, se destaca el uso del modelo *Design Thinking* con las funciones requeridas, así como el uso de diversos recursos educativos incrustados en el OA.

El OA desarrollado es intuitivo, claro y de fácil utilización para el estudiante. El desarrollo del OA consideró el uso de métricas de diseño y del entorno de desarrollo de CODAES.

Hoy en día los usos de herramientas tecnológicas educativas son frecuentes considerándose una forma muy benéfica que sirve de apoyo en el aprendizaje y de este modo fortalecer el desarrollo cognitivo del estudiante.

El proceso de desarrollo del OA fue gradualmente mejorado, finalmente se considera el OA como una herramienta útil que contempla elementos instruccionales y pedagógicos, así como de diseño gráfico que hacen de la misma una aplicación apta e intuitiva para captar la atención por parte del estudiante.

Se puede concluir que el OA se considera como una herramienta útil, apta e intuitiva capaz de captar la atención del estudiante.

### Referencias

1. Universidad Veracruzana: Diseño instruccional, una oportunidad para la reflexión y la mejora. <https://www.uv.mx/blogs/disenoinstruccional/> (2010). Accedido el 26 de Enero del 2018
2. Instituto Tecnológico de Sonora: Modelos de Diseño Instruccional. [http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa32/modelos\\_diseno\\_instruccional/z2.htm](http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa32/modelos_diseno_instruccional/z2.htm) Accedido el 27 de Enero del 2018.
3. Belloch C.: Diseño Instruccional <https://www.uv.es/~bellochc/pedagogia/EVA4.pdf> Accedido el 27 de marzo del 2018.
4. Góngora Parra Y.; Martínez Leyet O.: Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje con aplicación de las tecnologías. Teoría de la educación. Educación y cultura en la sociedad de la información. <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201024652016.pdf> (2012) Accedido el 18 de Febrero del 2018
5. Mootee, I. (2014). *Design Thinking para la innovación estratégica*. Empresa Activa.
6. Drucker, P. *Design Thinking en Español*. Recuperado de <https://www.designthinking.es/inicio/index.php>
7. CODAES(2018). *Comunidades Digitales para el Aprendizaje en Educación Superior*. Recuperado de [www.codaes.mx](http://www.codaes.mx).

# Espacios para la Enseñanza – Aprendizaje con Medios Digitales en Ingeniería Civil y Arquitectura: Aula de cómputo para el trabajo colaborativo

Verónica Paola Rossado Espinoza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Lima,  
Avenida Javier Prado Este N° 4600, Lima 33, Perú

<sup>1</sup>vrossado@ulima.edu.pe

**Resumen.** El uso de medios y herramientas digitales en la Ingeniería Civil y la Arquitectura, promueven la aplicación de nuevas estrategias de enseñanza – aprendizaje y la necesidad de espacios con características determinadas. En el ámbito laboral, los profesionales están comprometidos con un trabajo multidisciplinario y colaborativo, actividad que requiere de espacios flexibles, que permitan el diálogo y el intercambio de información. En el caso específico de las aulas informáticas, éstas deberán facilitar la adquisición de diversas competencias de la carrera, el uso adecuado de medios digitales de la especialidad y el trabajo colaborativo.

**Palabras Clave:** Aulas de aprendizaje, Enseñanza de arquitectura, Competencias, Entornos digitales, Aulas de cómputo.

## 1 Introducción

La enseñanza de las carreras de Arquitectura e Ingeniería Civil, supone la adquisición de diversas competencias dentro de espacios de aprendizaje idóneos. La implementación y uso de los recursos informáticos especializados en arquitectura y construcción, orienta al profesional hacia la práctica del trabajo colaborativo.

“Ciertamente, el perfil profesional y académico del arquitecto de hoy es uno de los más variados que existe; desde la formación en escuelas de artes y/o técnicas hasta el adiestramiento en múltiples disciplinas como urbanismo, construcción, historia o gerencia, que sin lugar a duda requieren diversos espacios para el desarrollo de actividades inherentes a cada una” [1]. Su enseñanza se desarrolla en espacios con características particulares, como por ejemplo: aulas de teoría, dibujo, talleres de diseño, laboratorios de cómputo, de topografía, de materiales, mecánica de suelos, etc.

En este escenario surgen algunas preguntas: ¿Cómo deber ser diseñada un aula de cómputo para estudiantes de Ingeniería Civil y Arquitectura, considerando las competencias de la carrera? ¿Qué consideraciones deberán tener los espacios que utilizan medios digitales, con el fin de fomentar el trabajo colaborativo?

El presente artículo presentará las tradicionales aulas de cómputo utilizadas por estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura. A partir de las encuestas, experiencias e investigaciones previas, se propone un aula informática acorde con la adquisición de competencias de la carrera y el trabajo colaborativo.

## 2 Descripción del Problema

Actualmente el mercado laboral de arquitectura, ingeniería y construcción, demanda egresados con habilidades multidisciplinarias y capacidad en el trabajo colaborativo. “El espacio académico está cambiando rápidamente en el ámbito global y su definición no debe limitarse al espacio tradicional o mono funcional donde se realizan actividades estrictamente curriculares. Estudios recientes han caracterizado las nuevas formas de aprendizaje como más colaborativas, activas y prácticas basadas en la experiencia e intercambio de conocimiento. También se distinguen por su carácter multidisciplinario y flexible” [2].

Un proyecto de construcción es producto del aporte y coordinación de varios especialistas. “A raíz de estos cambios el perfil del arquitecto como diseñador – proyectista está diversificándose y especializándose en áreas relacionadas con la coordinación de grupos multidisciplinarios” [3]. Será necesario que los estudiantes de Ingeniería Civil y Arquitectura adquieran habilidades de organización y colaboración en su etapa de formación, que permita mejorar su desempeño profesional.

Las competencias referidas al diseño y construcción, demandan espacios creativos y flexibles. “Los estudios de las carreras de arquitectura y diseño requieren una gama de habilidades y conocimientos específicos, que abarcan las ciencias sociales y naturales, las matemáticas, humanidades y arte, cuyo foco central se halla en la práctica creativa del diseño, por lo que la formación requerida implica un enfoque interdisciplinario y holístico.”[4]

Este entorno académico multidisciplinario, complementado con herramientas digitales referidas a la práctica profesional de la ingeniería y la arquitectura, sugiere la transformación de los tradicionales escenarios académicos, dando paso a nuevas y modernas aulas informáticas.

## 3 Método

El presente trabajo considera la importancia en adquirir competencias referidas al área de la ingeniería y arquitectura y su relación con los espacios de enseñanza - aprendizaje a través de medios digitales. El análisis de estos espacios, supone una descripción y revisión de los modelos de aula de cómputo tradicionales, comparándolos con los actuales ambientes laborales multidisciplinarios.

La información fue recogida a través de encuestas aplicadas a 40 alumnos y entrevistas a 12 docentes del área de cómputo, con el propósito de definir los métodos utilizados en el desarrollo de la clase, las dificultades observadas en los alumnos y las posibilidades de mejora a través de un nuevo espacio. La propuesta de diseño de aula presentada en el presente artículo, es producto de la interpretación de las encuestas realizadas, la experiencia docente y los casos similares realizados por investigaciones previas. El trabajo tiene un alcance descriptivo y conceptual, no experimental, debido al alto costo que demandaría la construcción del aula informática. Se evalúa sin embargo, la implementación de un aula BIM, lo que facilitaría la realización de una próxima investigación.

## 4 Los Espacios de Aprendizaje

El rol del docente transmisor de saberes, dejó de ser fundamental, para centrar la educación en el aprendizaje del alumno. “Se pasó de una educación tradicional a una educación activa, en la cual el docente perdió su rol de poseedor único del saber, pasando a ser un guía y acompañante del alumno” [5].

“De este modo, la función instructiva del profesor, dirigida más a orientar y coordinar, se alterna con el aprendizaje derivado de la propia actividad e interacción comunicativa del alumnado a través de la máquina. Por ello, en la práctica educativa, la integración tecnológica hace necesario que se diseñen actividades adecuadas a estos entornos y se organice el espacio y el tiempo, así como la constitución de los grupos de trabajo en función de los nuevos contextos y recursos de aprendizaje.” [6]. Las aulas deben ser un espacio integrador de saberes, que permita el diálogo, la discusión, el debate y el intercambio de información.

Entre los factores que intervienen en el diseño del aula de aprendizaje, se pueden mencionar: condicionantes antropométricas y ambientales, el color, la iluminación, la acústica, entre otros. El espacio debe permitir la comunicación, el intercambio de información, el desplazamiento de los alumnos, generando un ambiente flexible, armonioso y agradable. La actividad de colaboración surge como un método de aprendizaje donde los alumnos trabajan juntos e interactúan entre sí. Todos los integrantes del grupo son responsables y se apoyan para cumplir un mismo objetivo, mediante la intervención de un profesor mediador y promotor del aprendizaje. “Ahora el aula se entiende como un espacio de convivencia donde la comunicación es más libre, y donde los arquitectos no renunciamos a que esa libertad conduzca a una arquitectura que prioricen esos aspectos de funcionalidad y bienestar sin renunciar por ello a la utilización de un lenguaje nuevo”. [7]

Según el rector del Tecnológico de Monterrey, David Noel Ramírez, “El aula tradicional, donde el maestro hablaba a los alumnos desde una especie de escenario para transmitirles conocimiento absoluto, quedó atrás para dar paso a un espacio educativo diseñado para una nueva generación de jóvenes. Son los llamados ‘flipped classrooms’ o salones invertidos. [8]. En estos salones no hay un “frente ni un atrás”, los alumnos interactúan y el maestro es un facilitador. Son salones de clase con mesas circulares de trabajo, sillas con ruedas que facilitan el movimiento.

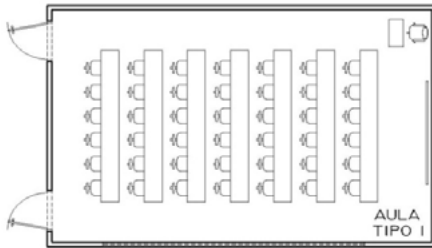
### 4.1 Aulas de cómputo para Ingeniería y Arquitectura

Los programas CAD aparecieron para el dibujo y diseño arquitectónico en la década de los 80, años más tarde, la aparición de la metodología BIM (modelado de la información de la construcción), revoluciona el trabajo proyectual y la gestión de la construcción. Internacionalmente, el BIM lidera el método de trabajo en las principales constructoras y estudios de arquitectura. Surge la interacción multidisciplinaria y la colaboración profesional, modificando los ambientes laborales.

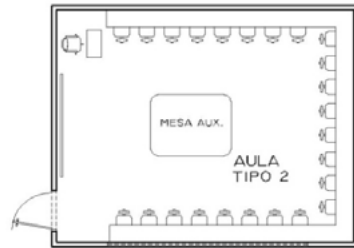
Como parte de la investigación, se observó el trabajo de los alumnos en 3 aulas de cómputo tradicionales. La primera (Fig. 1), está distribuida en módulos de 7 filas de 6 alumnos cada una. Solamente los alumnos ubicados más cerca a la proyección,

demonstraron tener una mejor visualización e interacción con el profesor; este modelo cumple la función expositiva, no facilita la práctica o el trabajo en equipo.

El siguiente modelo (fig. 2), muestra una distribución perimetral, donde los alumnos miran hacia la pared. Esto permite al docente una visualización del trabajo de todos los alumnos y asegura el seguimiento de instrucciones. Esta distribución es eficiente para el desarrollo de prácticas individuales y facilita la asesoría.

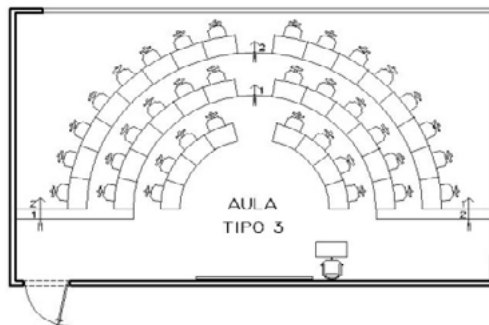


**Fig. 1.** Distribución paralela a la pizarra



**Fig. 2.** Distribución perimetral

Un tercer modelo de aula (Fig. 3), muestra los alumnos organizados en módulos de forma semicircular y en 3 desniveles. Todos los alumnos tienen una visualización completa de la pizarra y les permite seguir claramente la exposición docente. Esta distribución mantiene una clase fluida, sin embargo, el docente no controla las actividades de los alumnos, ni posibilita el asesoramiento o el trabajo en grupo.



**Fig. 3:** Distribución semicircular y en desniveles

Algunos modelos de espacios de enseñanza están tomando el modelo de “salones invertidos”, que contempla varias teorías de la educación. “Este modelo de aprendizaje implementa diferentes métodos de trabajo interactivo, el trabajo colaborativo, la teoría del conexionismo, el constructivismo, el aprendizaje basado en problemas y la realización de proyectos” [9].

En grandes empresas de diseño y construcción a nivel internacional, el equipo de trabajo BIM se organiza en un espacio conocido como “Big Room”. “El Big Room proporciona muchos beneficios, en primer lugar, su objetivo es mejorar la colaboración



a través de una mayor integración del equipo” [10]. En este espacio, los responsables interactúan y debaten durante todas las etapas del proyecto, siguiendo algunas pautas establecidas. “Reglas de compromiso del equipo en un Big Room: los integrantes deben estar enfocados en el trabajo, aprendizaje mutuo, mejora del proceso, refuerzo positivo, tutoría, contribución, organización, planificación, conversaciones, toma de decisiones, intercambio de información y búsqueda de soluciones.

Consideraciones físicas para un Big Room según Lean Construction Institute:” [11]

- Gran espacio en las paredes o paneles portátiles.
- Espacio libre, acceso a café, agua, refrigerios, baños, etc.
- Tecnología inteligente para apoyar las actividades del equipo (Smart Board, videoconferencia, pizarras, impresoras, plotters).
- Estructura para compartir archivos e información.
- Conectividad (internet, correo electrónico, etc.).
- Pizarra blanca, notas adhesivas, marcadores.

“Lean Construction desde sus inicios se ha enfocado de manera eficaz en resolver los problemas de la industria de la construcción. El Big Room se refiere a un entorno de distribución del equipo de trabajo para la realización del proyecto integral.” [12]

“A partir del nuevo y complejo ámbito de comunicación surgido en el actual entorno tecnológico y de las destrezas necesarias para desenvolverse y navegar por las redes de la información, los objetivos comunicativos que se deben plantear en el proceso de enseñanza-aprendizaje han de contemplar el desarrollo de capacidades acordes con las nuevas necesidades comunicativas y formativas que la sociedad actual demanda”. [13]

## 5 Recomendaciones

La propuesta de un aula de cómputo para la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, se sustenta en el análisis de: condicionantes arquitectónicas, espaciales, de adquisición de competencias, el estudio de las referencias, los modelos de aula y las encuestas realizadas. El diseño toma como referencia el modelo presentado como “Big Room” (cuya funcionalidad está comprobada) y las actividades del profesional BIM, complementado con los requerimientos académicos y pedagógicos de la carrera.

Aspectos importantes a considerar:

- Mobiliario apropiado: mesas circulares y sillas de fácil movimiento.
- Equipos de alta tecnología, computadoras con monitores de gran formato, plotters, pizarra interactiva, equipos de proyección.
- Buena iluminación natural y artificial.
- Control de asoleamiento, ventilación, confort térmico, aislamiento acústico.
- Conectividad, equipos para videoconferencia, correo electrónico, aula virtual.
- Espacio de circulación que permita el desplazamiento, orden y seguridad.

“Un ambiente de aprendizaje constituye un espacio propicio para que los estudiantes obtengan recursos informativos y medios didácticos para interactuar y realizar actividades encaminada a metas y propósitos educativos previamente establecidos.” [14].

Desde el punto de vista académico, es necesario que los espacios fomenten la

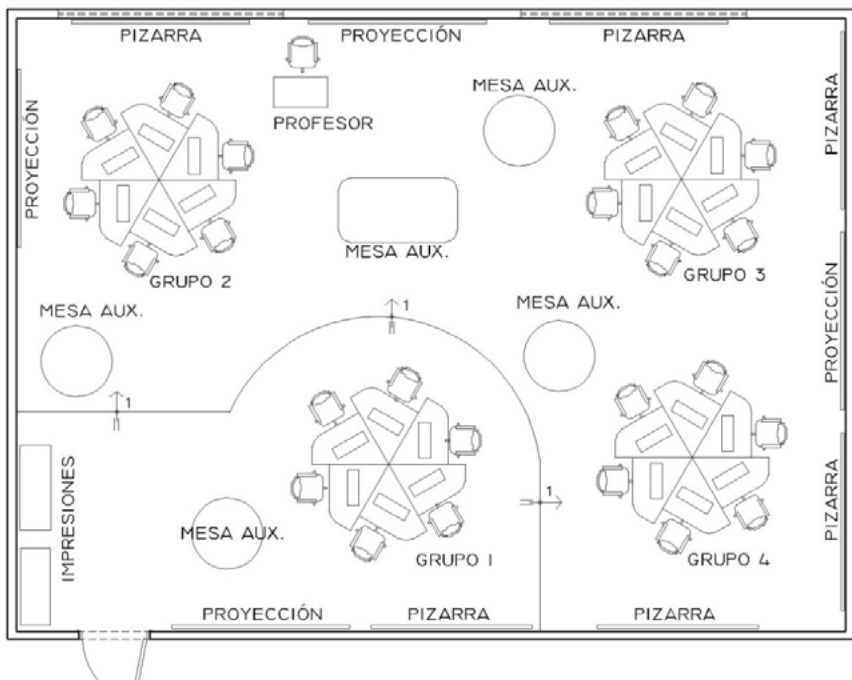
interacción, el trabajo cooperativo, la discusión y la auto-evaluación, de manera que el alumno construya su propio aprendizaje mediante la investigación y el apoyo mutuo.

### 5.1 Consideraciones académicas y espaciales:

El profesor debe fomentar las actividades grupales, basado en el aprendizaje a base de problemas y la realización de proyectos. Los alumnos deben tener la posibilidad de exponer, debatir y evaluar las distintas alternativas o propuestas, interactuar mediante el uso de pizarras digitales o un equipo de proyección interactivo. Se recomienda:

- Motivar los procesos de interacción y comunicación entre las personas.
- Equipar con herramientas informáticas y medios de comunicación eficientes.
- Realizar acciones reguladoras de las actividades referidas a los contenidos.
- Establecer un momento propicio para realizar trabajos individuales y grupales.

El mobiliario deberá facilitar el movimiento de los alumnos y la atención de las clases teóricas del docente. Se sugiere no exceder de los 24 alumnos por aula, y organizar los módulos de forma circular, por ejemplo, utilizar 4 mesas de trabajo para 6 alumnos cada una, utilizando sillas giratorias y con ruedas. (Fig. 4)



**Fig 4.** Propuesta de aula de cómputo colaborativa

Requerimientos del ambiente propuesto:

- Todos alumnos deben poder visualizar las instrucciones del docente, a través proyecciones multimedia y el acceso a varias pizarras de trabajo.
- El proyector deberá ser interactivo, con una superficie táctil que permita a los alumnos intervenir y seguir las instrucciones del docente.

- El espacio de circulación debe permitir el desplazamiento y el movimiento.
- Los módulos de cómputo deberán admitir el trabajo en grupos de 4 o 5 alumnos.
- El mobiliario deberá servir para la revisión y observación de las propuestas.

Para facilitar la crítica y asesoría de los trabajos, es necesario realizar impresiones en papel, por lo que el aula deberá contar con dispositivos de impresión de gran formato (plotters). Con el apoyo de una mesa, el docente podrá realizar correcciones directamente sobre las láminas, fomentando el debate y el sustento de ideas entre los integrantes del grupo. Todas las propuestas deberán ser expuestas y discutidas, cada equipo deberá contar con una mesa auxiliar para colocar los planos y un dispositivo de proyección que facilite la coordinación. Las actividades se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1.** Actividades en el aula de cómputo colaborativa.

Actitudinales	Conceptuales	Procedimentales
Trabajar en cooperación.	Fomentar la investigación y la búsqueda de información.	Permitir el desplazamiento y movimiento en el aula.
Tener un tiempo de adaptación al ritmo de trabajo.	Evaluar alternativas.	Realizar ejercicios de repetición y análisis.
Generar conversatorios entre otros profesionales.	Construir el propio aprendizaje.	Mantener interacción constante en el grupo.
Mantener la comunicación y el diálogo.	Tener libre acceso a fuentes de información y materiales.	Realizar exposiciones de los resultados parciales.
Equilibrar las responsabilidades.	Realizar análisis crítico dentro del grupo de trabajo.	Tener flexibilidad de espacios y tiempo.
Motivar el apoyo mutuo.	Motivar la autoevaluación.	Revisar el material didáctico previamente
Buscar momentos de intercambio de información.	Permitir la libre expresión de ideas y la argumentación.	Motivar la realización de ejercicios creativos.
Recopilar y tener organizada la información.	Generar la autonomía y el autoaprendizaje.	Realizar la corrección y crítica de resultados.
Formar foros de discusión.	Buscar el dominio de la materia.	Creación colectiva.
Mantener una actitud positiva y proactiva.	Realizar ejercicios de creatividad e innovación. Mantener una evaluación constante, individual y grupal.	Imprimir los proyectos en papel.
Motivar la asistencia y puntualidad.		

## 6 Conclusiones

El estudiante de ingeniería y arquitectura deberá estar en condiciones de enfrentarse a un competitivo mercado laboral, desarrollando una actitud de resiliencia, que le permita adaptarse a distintos ambientes de trabajo, es importante que desde la etapa de formación, sea capaz de interactuar con distintos profesionales.

Un aula de cómputo especialmente diseñada para el aprendizaje colaborativo, debe ser un espacio interactivo, motivar el trabajo en equipo, donde el alumno sea parte activa del aprendizaje. Es necesario considerar los aspectos antropométricos, acústicos, visuales, ambientales y académicos, así como el equipamiento y mobiliario, acorde con las competencias que comprometen en ámbito de la Ingeniería Civil, la Arquitectura y la Construcción.

Este trabajo pretende brindar referencias y consideraciones para la creación de ambientes de enseñanza con medios informáticos, reconociendo la importancia

del aprendizaje colaborativo a través de la metodología BIM y la adquisición de competencias propias de la carrera.

Finalmente, serán los docentes quienes, mediante la aplicación de las metodologías educativas dentro de espacios adecuados, los que propicien las nuevas estrategias de aprendizaje, acorde con la generación de los nuevos profesionales de la era digital.

## Referencias

1. Peñaloza, A., Curvelo, F., *La experiencia del espacio académico flexible: BK-City, Universidad Técnica de Delft, laboratorio espacial de una facultad de arquitectura*. Revista de Arquitectura de la Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, p. 117. (2011)
2. Peñaloza, A., Curvelo, F., *La experiencia del espacio académico flexible: BK-City, Universidad Técnica de Delft, laboratorio espacial de una facultad de arquitectura*. Revista de Arquitectura de la Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, p. 116. (2011)
3. Masdú, M. *La enseñanza de la arquitectura en la sociedad actual. La interacción de las nuevas formas de práctica profesional en el Taller de Arquitectura*. Revista Rita. N° 5. Editor Red Fundamentos SL, p. 74 (2016)
4. Maris, S, Vásquez, S, Noriega M. *Componentes de la competencia espacial: exploración en ingresantes a la facultad de arquitectura, diseño y urbanismo*. Revista de Orientación Educacional, vol. 25, N° 47. Universidad de Playa Ancha, Facultad de Ciencias de la Educación, Valparaíso, Chile, p. 97 (2011)
5. Toranzo, V. *Arquitectura y Pedagogía. Los espacios diseñados para el movimiento*. Editorial Nobuko. Argentina, p. 28 (2009)
6. Prado, J. La competencia comunicativa en el entorno tecnológico: desafío para la enseñanza. Red. Comunicar. Madrid. España, p. 26 (2006)
7. Cea, A. *Arquitectura para la enseñanza. La escuela en Cantabria*. Revista del Centro de Recursos, Interpretación y Estudios en materia educativa (CRIEME) de la Consejería de Educación del Gobierno de Cantabria, España. (2009). Accedido el 25 de mayo de 2018 <http://revista.muesca.es/articulos/79-arquitectura-para-la-ensenanza-la-escuela-en-cantabria>
8. Santiago, D. *Cómo funcionan las aulas invertidas*. Newspaper. Editora el Sol. Documento ProQuest. Monterrey, México. (2013).
9. Mora, B., Hernández, C. *Las aulas invertidas: una estrategia para enseñar y otra forma de aprender física*. Biblioteca Uniminuto. (2017) Accedido el 25 de mayo de 2018 [www.biblioteca.uniminuto.edu/ojs/index.php/Inventum/article/download/1504/1454](http://www.biblioteca.uniminuto.edu/ojs/index.php/Inventum/article/download/1504/1454)
10. Khazode, A. *Making the Big Room Better. Using information flows who matters when and making collaboration more*. DPR Construction. California. <https://www.dpr.com/view/making-big-room-better> (2017). Accedido el 18 de mayo de 2018
11. Lean Construction Institute. *The Mindset of an Effective Big Room*. A Collaborative presentation from over a dozen experienced Lean IPD practitioners. [https://leanconstruction.org/media/learning\\_laboratory/Big\\_Room/Big\\_Room.pdf](https://leanconstruction.org/media/learning_laboratory/Big_Room/Big_Room.pdf) (2017). Accedido el 25 de mayo de 2018
12. Dave, B., Pikas, E., Kerosuo, H., Maki, T. (2015). *Conceptualising a Virtual Big Room through the Framework of People, Processes and Technology*. Journal Procedia Economics and Finance. Volume 21. ScienceDirect. Aalto University. Finland.
13. Prado, J. La competencia comunicativa en el entorno tecnológico: desafío para la enseñanza. Red. Comunicar. Madrid. España, p. 25 (2006)
14. Herrera, M. *Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje*. Revista Iberoamericana de Educación. Universidad Autónoma Metropolitana. México, p. 2 (2012)

# Realidad virtual para disminuir el estrés referido en estudiantes del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco

Daniel Benito Moran<sup>1</sup>, Ihosvany Basset Machado<sup>2</sup>, Anabelem Soberanes Martín<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, Av. Hermenegildo Galeana 3, María Isabel, 56615, Valle de Chalco Solidaridad, Méx.

<sup>1</sup>danielbenitomoran@gmail.com, <sup>2</sup>ibassetcuba@yahoo.com.mx,

<sup>3</sup>asoberanesm@uaemex.mx

**Resumen.** El constante cambio tecnológico ha dado un giro en diversos sectores; este es el caso de las tecnologías emergentes que se utilizan en diferentes campos del conocimiento. Considerar a la tecnología para fines terapéuticos y usar la realidad virtual como una alternativa de relajación o disminución de los niveles de estrés en los estudiantes del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco fue el objetivo de esta investigación. Para ello, se desarrollaron tres etapas; la primera, consistió en revisar información bibliográfica para conocer el estado del arte; la segunda, fue la aplicación del procedimiento tecnológico a una muestra compuesta por estudiantes que respondieron una escala de medición de estrés y otros que lo refirieron, y en la tercera –después de la implementación– se analizaron los resultados sobre el grado de eficiencia de esta propuesta. Basado en la experiencia y lo expresado por los participantes, se concluye que se cumple el objetivo.

**Palabras Clave:** Realidad Virtual, Salud Mental, Tensión Psicológica.

## 1 Introducción

El uso de tecnologías en diversos ámbitos es cada vez más frecuente [1] plantea que la incorporación de las tecnologías en diferentes campos del conocimiento (en particular de la medicina), no ha alcanzado avance en México. En este sentido, un campo que puede aprovechar dichos avances es el área médica; desde hace algunos años el sector salud ha utilizado el desarrollo tecnológico para más y mejores equipos que permitan tratar enfermedades, así como para la detección oportuna de las mismas. Por lo tanto, ha sido necesario adaptar y dar vida a sistemas o herramientas que encajen para el uso médico

En México hay escasos estudios que centren sus temas en la aplicación de realidad virtual (RV) para la resolución de problemas en diferentes ámbitos, la presente investigación tiene como caso de estudio la disminución del estrés referido. En términos generales, la RV se define “como un sistema informático que genera en tiempo real representaciones de un espacio dado en tiempo real, que de hecho no son más que ilusiones puesto que se trata de una realidad perceptiva sin ningún soporte físico y que únicamente se da en el interior de los ordenadores” [2]. Conviene señalar que

para [2] la simulación que hace la RV se puede exponer a escenas no reales, creando un mundo simulado que sólo existe en un dispositivo especializado en adentrar a los lugares u objetos que están presentes en el mundo real. Por otra parte, esta herramienta permite capturar la voluntad implícita del usuario proyectando en el mundo virtual movimientos reales. En este contexto, se propone la inmersión de la tecnología como alternativa para disminuir el estrés, definido como “mecanismo de reacción fisiológica del organismo en el que entran en juego diversos mecanismos de defensa para afrontar una situación que se percibe como amenazante o de demanda incrementada” [3], en el entorno universitario.

De acuerdo con [4] en países desarrollados la RV, en el campo de la medicina, se ha utilizado con diversos enfoques entre los que destacan los simuladores para formación médica y paramédica, intervenciones quirúrgicas, técnicas especializadas en el campo de la profesión de enfermería, así como en tratamientos alternativos de salud mental. Estos simuladores pueden facilitar a los estudiantes de medicina y enfermería las técnicas para que desarrollen habilidades y destrezas en una situación real pero sin ningún tipo de riesgo –si ocurriera algún problema–. Por tanto, la RV y el estrés referido pueden tener un amplio vínculo para la reducción del mismo, así como trabajar sobre las ventajas y desventajas que presenta la tecnología.

El objetivo de la investigación fue utilizar la RV para disminuir niveles de estrés referido en los estudiantes del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco. Después de realizarse los procedimientos, se llega a la conclusión que es factible el uso de la RV para su reducción en los estudiantes. De acuerdo con el 67% de los participantes el propósito de la investigación sí fue cumplido, el 25% mediamente sí y el 8% mediamente. Además, se mostraron muy satisfechos en un 92% y satisfechos en un 8%. El 92% de los participantes volverían a someterse al procedimiento, el mismo porcentaje que también lo recomendarían.

## **2 Diseño e implementación**

La investigación tomó en cuenta el sentir de los participantes del proceso antes (escala de estrés), durante (inmersión en la RV) y después (cuestionario). El universo fue la matrícula estudiantil del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, la población, estudiantes a quienes le fue aplicada una escala de medición del estrés y los que lo refirieron; la muestra, alumnos interesados en realizar la prueba. Al ser una muestra aleatoria simple, cualquier escolar que quiso someterse a la prueba, lo pudo hacer.

### **2.1 Instrumentos**

Se utilizaron tres instrumentos, primero, dos escalas de medición del estrés: Perceived Stress Scale (PSS) creada por Sheldon Cohen en 1994 y SWS-Survey© con ello se supuso obtener un resultado más fidedigno al hacer una comparación entre estas escalas.

La escala PSS según [5] es el instrumento psicológico más usado para medir la percepción del estrés, es una medida del grado en que las situaciones en la vida de cada

persona se consideran estresantes. Los reactivos fueron diseñados para aprovechar cuan impredecible e incontrolable los encuestados encuentran sus vidas. La escala también incluye una serie de consultas directas sobre los niveles actuales de estrés experimentado. Los reactivos en el PSS preguntan acerca de sentimientos y pensamientos durante el último mes. En cada caso, los que responden son cuestionados que tan frecuente se sienten de cierta manera. La segunda escala llamada SWS—Survey©, un instrumento que ayuda a determinar la salud mental, el estrés laboral y personal se utilizó el cuestionario [6]. “El SWS-Survey está integrado por 200 reactivos, organizados en ocho escalas tipo Likert, que evalúan individual o grupalmente los niveles de salud mental así como los niveles de estrés y de apoyo en las áreas personal, social y laboral. Cada escala incluye 25 afirmaciones con aspectos positivos (apoyos) y negativos (estresores) en sus dimensiones social, laboral y personal; a su vez, incluye escalas para evaluar buena salud mental y salud mental pobre (Gutiérrez et al., 1995)” [7].

Esta investigación se basó en un estudio en proceso entre la Universidad Autónoma del Estado de México y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey que sólo se centra en el estrés personal de la escala SWS. Esta escala mide dos tipos de estrés, el personal y el social. Los datos presentados fueron determinados por la conjunción del PSS y el SWS aplicados en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, se utilizaron para dar un parámetro del estrés de los estudiantes.

Los parámetros que el estudio utilizó para la medición de los tipos de estrés mencionados se tomaron usando la escala del SWS donde: muy bajo se refiere a un rango del 15% al 22% de estrés, bajo del 23% al 37%, medio 38% al 52%, alto 53% al 67% y muy alto del 68% al 75%. Los porcentajes del nivel de estrés personal y social son mostrados en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Resultados de los cuestionarios.

<b>Tipo</b>	<b>Muy bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy alto</b>
<b>Estrés Personal</b>	4.3%	17.4%	39.1%	30.4%	8.7%
<b>Estrés social</b>	4.3%	8.7%	52.2%	21.7%	13%

Cabe indicar que la muestra fue la combinación de estudiantes que realizaron dicha escala y aquellos que sólo refirieron el estrés. Fueron 12 estudiantes que decidieron realizar el procedimiento, de los cuales al 41.6% se le aplicó la escala de medición de estrés y el 58.4% refirió estrés.

Los dispositivos tecnológicos utilizados fueron:

- iPhone 6s plus: “Es un smartphone de alta gama diseñado por Apple Incorporation, 2 GB de memoria RAM y Pantalla Retina HD de 5.5 pulgadas. Procesador A9 con arquitectura de 64 bits, coprocesador de movimiento M9 integrado de dos núcleos a 1.85 GHz. Sistema operativo iOS 10.3.1” [8].
- Samsung Galaxy S6 edge: “Es la versión del Galaxy S6 con una pantalla que se extiende hasta ambos bordes del smartphone. Posee una pantalla Super AMOLED

Quad HD de 5.1 pulgadas, procesador octa-core Exynos de 64 bits, 3GB de RAM. Sistema operativo Android 5.0” [9].

- Virtual VR Box: “Compatible con iOS y Android, diseño ergonómico. Distancia focal y de pupila ajustable por separado. Ángulo visual 92-98 grados, que aportan experiencia 3D inmersiva. Material de construcción ABS, la entrada de vídeo se dará con teléfono celular, tamaño de pantalla 4.8 pulgadas, resolución 1080 x 720” [10].
- Audífonos: Estos no tenían ninguna característica técnica en especial. Sólo se buscó tuvieran forma de diadema y su sonido fuese envolvente.

Además del hardware señalado, se utilizó la aplicación llamada VeeR, descrito por [11] como uno de los más rápidos servicios de alojamiento de video RV en 360°. Para complementar la implementación del dispositivo, se aplicaron aromatizantes ambientales, con el fin de hacer más inmersiva la experiencia del usuario en la RV, esto se le conoce como aromaterapia. Por último, se aplicó un cuestionario de siete preguntas cerradas, donde el usuario indicaba el grado de satisfacción de la prueba, en qué nivel se logró el objetivo, entre otras (Fig. 1).

1. ¿Conoces la Realidad Virtual (RV)?	Sí <input type="radio"/>	No (pasar a la pregunta 4) <input type="radio"/>			
2. ¿Alguna vez habías utilizado un dispositivo de RV con la finalidad de disminuir tus niveles de estrés?	Sí <input type="radio"/>	No (pasar a la pregunta 4) <input type="radio"/>			
3. ¿Con qué frecuencia los utilizas con este fin?	Diario <input type="radio"/>	De una a dos veces por semana <input type="radio"/>	Más de 8 veces al mes <input type="radio"/>		
4. ¿Qué tan satisfecho te sientes con la prueba?	Muy satisfecho <input type="radio"/>	Satisfecho <input type="radio"/>	Indiferente <input type="radio"/>	Insatisfecho <input type="radio"/>	Muy insatisfecho <input type="radio"/>
5. ¿Volverías a usar el dispositivo con el fin de disminuir tus niveles de estrés?	Sí <input type="radio"/>	Tal vez <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
6. ¿Recomendarías el uso del dispositivo con la finalidad de disminuir los niveles de estrés?	Sí <input type="radio"/>	Tal vez <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>		
7. ¿Consideras que se cumplió el objetivo de la prueba?	Sí <input type="radio"/>	Medianamente sí <input type="radio"/>	Medianamente <input type="radio"/>	Medianamente no <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>

**Fig. 1.** Cuestionario aplicado a la muestra después del procedimiento.



## 2.2 Preparación

Se acondicionó un cubículo para las pruebas, con un escritorio, dos sillas, un ventilador para reducir la temperatura del lugar, y tapetes en el piso; mediante la distribución de estos componentes se pretendió que el usuario contara con el mayor espacio posible para su comodidad, el lugar se iluminó a media luz; adicional a ello, se usó una computadora, un escritorio, periféricos auxiliares de audio y dos teléfonos inteligentes (Fig. 2).



**Fig. 2.** Espacio donde se realizaron las pruebas.

En los dispositivos se instaló la aplicación VeeR, dentro de la misma se descargaron videos diversos. Se realizaron 3 ensayos de la implementación con distintas personas para verificar el funcionamiento del proceso y detectar posibles fallas para corregirlas antes de llevar a cabo el procedimiento con la muestra.

## 2.3 Preparación de contenido

Para seleccionar el contenido se consideró que [12] menciona que la relajación habla de la naturaleza, como una forma muy general y genérica en que las personas pueden disminuir los niveles de estrés. Un ejemplo, es lo que dice el Laboratorio de Paisaje y Salud de la Universidad de Illinois, Estados Unidos, dirigido por Frances Ming Kuo. “Se destacan que en las zonas donde hay espacios verdes, la gente es más generosa y

sociales. Además se construyen vínculos importantes de vecindad, un mayor sentido de comunidad, más confianza entre los vecinos y mayor voluntad de ayudar a los demás” [12].

Por lo indicado, se decidió utilizar videos cuyo contenido principal fuese naturaleza; ejemplos: playa, bosques, entre otras. Además de utilizar música que incluyera sonidos provenientes de ella, y así poder crear un escenario completo en el que al usuario le fuera más fácil la inmersión en la RV.

## **2.4 Implementación**

Se realizó bajo los criterios recomendados por el experto en salud mental, estos incluían instrucciones específicas que son generales en cualquier alternativa de relajación. El procedimiento se describe a continuación:

1. Se hizo la invitación al estudiante a formar parte de la investigación.
2. En el espacio, se pidió que tomará asiento, mientras se explicaba en qué consistía el procedimiento y la finalidad.
3. Se encendió el ventilador.
4. Se preguntó sobre el conocimiento que tenían de la tecnología que estaban a punto de utilizar.
5. Se dieron instrucciones del correcto uso de los lentes de RV.
6. Se explicó que sería la consecución de 5 videos con la tecnología de 360°, así que podían voltear hacía el punto del paisaje donde les fuera más agradable.
7. Se hizo la recomendación de quitarse todo lo que les hiciera sentir incómodos.
8. Se colocaron los audífonos y se cuestionó sobre el volumen de lo que escuchaban.
9. Después de eso, se colocaba el teléfono inteligente en las gafas y empezaba la reproducción del contenido.
10. La implementación tenía una duración aproximada de 17 minutos, en los cuales la persona a cargo de esta, verificaba el correcto funcionamiento de la parte técnica. Además de aromatizar el ambiente en puntos específicos del proceso y observar el comportamiento del usuario.
11. Al final de la reproducción del contenido multimedia, se dio la indicación de retirarse los instrumentos en cuanto se sintieran listos para hacerlo .
12. Un par de minutos después se aplicó el cuestionario, en el cual se pedía honestidad de acuerdo a su percepción.

Una vez realizado el procedimiento, se hizo una evaluación de los datos obtenidos, mismos que se presentan en el siguiente apartado.

## **3 Resultados**

Se observó un comportamiento diferente entre los participantes durante las pruebas, reflejando diversos puntos a considerar para el área de la salud. En conjunto, se aplicó un cuestionario de siete preguntas, a continuación se presentan los resultados:

1. El 25% sabía acerca de la RV y el 75% la desconocía.
2. 8% de los participantes habían utilizado un dispositivo similar para relajarse, mientras que el 92% restante no.
3. El susodicho 8% mencionó que la frecuencia con la que lo utilizaba era de más de 8 veces al mes. Esto con la finalidad de obtener un parámetro si el participante hacía uso de esta tecnología con el propósito de relajación o tenía idea que se podía utilizarse de esta manera.
4. 92% de los participantes indicó estar muy satisfecho con el procedimiento, el 8% satisfecho.
5. El 83% dijo que sí usaría de nuevo el dispositivo con fines de relajación, mientras que el 17% tal vez lo haría.
6. El 100% de los participantes indicaron que recomendarían el dispositivo para la relajación, este porcentaje prevé un panorama si el instrumento es viable para su uso con el fin deseado.
7. 67% mencionó que sí se cumplió el objetivo de la prueba, 25% medianamente sí y 8% medianamente.

Con los datos obtenidos de la percepción de los participantes en este estudio, de los cuales el 92% se encontró muy satisfecho con el procedimiento y el 67% consideró que el objetivo fue logrado, se refleja la funcionalidad/eficacia del uso de la RV con fines de relajación.

## 4 Conclusiones

Como consecuencia del tamaño de la muestra, no se puede determinar si la RV es capaz de disminuir los niveles de estrés; sin embargo, en términos cualitativos, los participantes expresaron de manera verbal que se cumplió el objetivo de la investigación. Cabe mencionar el tiempo determinó la muestra, por esta razón no es posible presentar resultados cuantitativos. El presente estudio se encuentra en un etapa temprana, en atención a lo cual, se realizará otra vez experimentación, atendiendo a las sugerencias de los especialistas.

Como posibles resultados alternativos, en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco se podrían adoptar algunas medidas para disminuir problemas relacionados con la salud mental del estudiante y que esto no afecte su vida académica. En segundo lugar dar un precedente más para vincular el área de la tecnología con las ciencias de la salud, así como compartir la RV como una técnica para la enseñanza-aprendizaje en el Centro.

Aunado a lo anterior, los participantes también hicieron algunas recomendaciones que pudiesen mejorar el proceso: sugerencias para mejorar el propósito de la pruebas, con su retroalimentación se pueden deducir varias deficiencias, basadas en sus percepciones. Algunas de ellas son:

- El espacio, donde se presentaron las pruebas, les pareció muy pequeño.
- Videos relacionados a sus gustos.
- Que hubiese la posibilidad de hacer la prueba en diferentes posiciones (sentados, acostados o como se acodasen mejor).
- Indicar cada cuánto tiempo es útil repetir el procedimiento.

- Sonidos acorde a lo que el usuario quería escuchar.
- Mayor resolución de los videos.
- Acondicionamiento del lugar acorde al gusto de cada participante.

Se propone que trabajos a futuro consideren las recomendaciones de los participantes en la aplicación del procedimiento; realizarlo sometiendo a la muestra a diferentes variables, para ver las diferencias con esta investigación; complementario a lo anterior, la integración de instrumentos tecnológicos de última generación y tratando de estandarizar el procedimiento con las técnicas existentes con ayuda de expertos.

## Referencias

1. Benito, D.: Propuesta de uso de realidad virtual como alternativa para relajación del estrés referido en estudiantes del Centro Universitario UAEM Valle De Chalco, 2017 [tesis licenciatura]. Valle de Chalco: Universidad Autónoma del Estado de México: 2017.
2. Facultat d'Informàtica de Barcelona: Realidad virtual. *Fib.upc.edu*. <https://goo.gl/st54Mk> (2017). Accedido el 13 de Marzo de 2017.
3. Salud180: Estrés. *Salud180*. El estilo de vida saludable. <https://goo.gl/2KdqwF> (2017). Accedido el 13 de Marzo de 2017.
4. Ingeniesia Desarrollo Cloud, S.L: Usos de la realidad virtual en Medicina. *Clinic Cloud*. <https://goo.gl/1aw4Tf> (2014). Accedido el 13 de Marzo de 2017.
5. Cohen, S: Perceived Stress Scale. *Mindgarden*. <https://goo.gl/WkViFW> (1994). Accedido el 3 de abril de 2018.
6. Gutiérrez, R. E.; Osterman, R. F.: *SWS-SURVEY*. Universidad Nacional Autónoma de México Fairleigh Dickinson University (1994).
7. Basset, I.: Síndrome de burnout en el personal de Enfermería del Hospital de Psiquiatría «Dr. Samuel Ramírez Moreno» México, D.F. 2007 [tesis maestría]. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México: 2007.
8. Apple: iPhone 6s - Especificaciones. *Apple (México)*. <https://goo.gl/NzWBgf> (2015). Accedido el 25 de Mayo de 2017.
9. Samsung: Galaxy S6 edge. *The Official Samsung Galaxy Site*. <https://goo.gl/1bP2AH> (2015). Accedido el 25 de Mayo de 2017.
10. Linio: Compra Lentes de realidad virtual VR Box con control bluetooth online. *Linio México*. <https://goo.gl/mdtqlF> (2017). Accedido el 25 de Mayo de 2017.
11. Quba Michalski: Creator. *Veer.tv*. <https://goo.gl/d72E5F> (2017). Accedido el 1 de Mayo de 2017.
12. La Gaceta: Disfrutar de la naturaleza no sólo relaja; también mejora el estado de ánimo. *Lagaceta.com.ar*. <https://goo.gl/kziIfW> (2013). Accedido el 4 de Junio de 2017.

# Desarrollo de una aplicación móvil para: Apoyar el proceso de lecto-escritura en niños con Discapacidad Intelectual, niveles leve y moderado

Nanci Yazmín Múzquiz León<sup>1</sup>, Anabelem Soberanes Martín<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> CU UAEM Valle de Chalco, Universidad Autónoma del Estado de México,  
Av. Hermenegildo Galeana, 3,  
María Isabel, 56615, Valle de Chalco Solidaridad  
<sup>1</sup> jazk\_02@yahoo.com.mx <sup>2</sup> asoberanesm@uaemex.mx

**Resumen.** El objetivo del trabajo es describir el desarrollo de una herramienta de apoyo para personas con discapacidad intelectual, para el proceso de lectoescritura; se empleó la metodología de desarrollo de software de programación extrema (XP), se explican las actividades realizadas en cada fase de XP y el procedimiento realizado para su construcción, para muestra del estudio, se contempló a tres profesoras de educación primaria, una psicóloga y a cinco niños, los instrumentos que se utilizaron fueron entrevista y observación, el resultado obtenido es la versión 1.0 de la aplicación móvil que hasta el momento es la versión piloto para la realización de pruebas de funcionalidad, unitarias y de integración, así como un test para medir el avance; el trabajo realizado permite concluir que el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje facilita el repaso de lecciones y adquisición de conocimiento.

**Palabras Clave:** Discapacidad Intelectual, Aplicación Móvil, Técnica de comunicación.

## 1 Introducción

Desde el momento en que una persona nace, requiere atención y educación para su formación personal y profesional; en México, esta se divide en inicial, básica, media superior, superior y de especialidad; la primera se refiere a la estimulación temprana que reciben los menores; la segunda comprende preescolar que atiende a niños de 3 a 5 años, primaria a donde asisten pequeños de 6 a 12 años y en secundaria se atiende a niños de 13 a 15 años de edad; la tercera comprende bachillerato y profesional técnica; la cuarta está formada por técnico superior, licenciatura y posgrado; finalmente la especialidad que comprende maestría y doctorado que se enfoca a la formación de investigadores y profesionales con alto grado de especialidad [1].

En la actualidad es necesario que la educación haga uso de las nuevas tecnologías para proporcionar a los alumnos medios que les permita construir su conocimiento, tomando en cuenta su formación ética; que corresponde a los valores, sentimientos y creatividad; el uso de la computadora apoya al profesor para atender a los diferentes alumnos que existen dentro del aula, de manera individual, también fomenta la realización de actividades que favorecen la cooperación y trabajo en equipo [2].

De acuerdo con las nuevas teorías, el rol que adquieren las Tecnologías de la Información (TI) pueden jugar en el aprendizaje un factor importante que se justifica, por el número de sentidos que pueden estimular y el potencial que se adquiere en tareas de búsqueda, selección, organización, análisis y almacenamiento de información; las TI adquieren valor significativo al proponerse diferentes estrategias por medio de recursos digitales, para el acceso a los contenidos curriculares, la comunicación y la producción [3].

Cuando el software educativo es empleado de manera adecuada puede funcionar como instrumento de liberación, ofrecer un espacio de libre descubrimiento, aprendizaje constructivista, para la realimentación y redimensión de la práctica pedagógica [4].

## **2 Fundamentación**

En este apartado se describe el enfoque que tiene la investigación que se realizó, así como la descripción de la metodología de desarrollo de software que se utilizó para la construcción de la aplicación móvil.

### **2.1 Discapacidad Intelectual**

El trabajo que se propone está orientado a la Discapacidad Intelectual (DI) en los niveles leve y moderado, en este punto es importante mencionar que la DI hace que un niño aprenda y se desarrolle de manera más lenta en comparación a pequeños de la misma edad, en algunos casos requieren de más tiempo para aprender a hablar o caminar y pueden presentar problemas de aprendizaje en la escuela, su aprendizaje es limitado para la adquisición de conocimientos, así como su dominio y representación.

Su clasificación se hace por medio del Coeficiente Intelectual (CI) tomando como referencia la edad cronológica y la mental de la persona que será valorada [5] se clasifica por leve, moderada, grave y profunda; la primera se refiere a un retraso en el campo cognitivo y una afectación leve sensomotora, las capacidades de aprendizaje se ven ligeramente atrasadas; en la segunda se presentan dificultades intelectuales mayores que son desarrolladas lentamente, requiere ayuda en el proceso de conceptos complejos, las personas que la padecen pueden asumir la responsabilidad de sus decisiones; mientras que la tercera se caracteriza por que el CI se encuentra entre 20 y 35, se requiere de supervisión continua, algunas personas presentan daños neurológicos; el último nivel es el más elevado y menos frecuente de manifestarse, estas personas necesitan cuidados permanentes, su tasa de supervivencia es baja.

Los niños con DI se distraen con facilidad y experimentan periodos de atención breves, tienen dificultad para recordar información, centran sus acciones en sí mismos, tienen dificultad de incorporar información nueva sobre un objeto de conocimiento, para favorecer su aprendizaje, es necesario crear un ambiente de estímulo donde pueda tomar decisiones y sea capaz de elegir, utilizar material concreto y variado que despierte el interés y la participación activa del estudiante, la inclusión de una aplicación móvil permite al pequeño visualizar el abecedario de una manera diferente e interactuar con

ella por medio de las tres opciones que se ofrecen, escuchar, escribir y descubrir, la información se presenta de diferente manera, sin perder de vista que el pequeño repasa las letras con cada iteración que tiene.

## **2.2 Metodología de la investigación**

La investigación documental sirvió de apoyo para realizar un análisis general de los métodos de enseñanza que pueden aplicarse para estimular el aprendizaje en los niños con DI, que son métodos analíticos capaces de despertar la memoria visual y van de lo general a lo particular, hacen énfasis en los sentidos auditivos y visuales para generar una comprensión, una palabra permite crear imágenes mentales; el método de palabra generadora es una buena opción porque permite que el alumno asocie una imagen con una palabra, en este caso con el nombre de un animal y posteriormente construir un enunciado simple.

Lo primero que se realizó, fue hacer un recorrido en algunas escuelas de nivel primaria, se observó que las instituciones educativas atienden a niños con problemas de aprendizaje o que padecen alguna discapacidad; durante la visita, se encontraron escuelas que ofrecen educación especial, estos planteles atienden a pequeños que presentan algún tipo de discapacidad que de acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) establece seis tipos de discapacidad (física, intelectual, mental, auditiva, visual y múltiple[6]); posteriormente se entrevistó a tres profesoras para conocer el mecanismo que emplean para identificar a los alumnos con discapacidades intelectuales, mentales o con problemas de aprendizaje, las entrevistadas comentan que lo primero es observar a los niños, posteriormente y después un tiempo corto de convivencia y del trato cotidiano con los alumnos, se puede identificar a los estudiantes, enseguida se solicita la colaboración de la Unidad de Servicios de Apoyo para la Educación Regular (USAER), que cuenta con personal especializado tales como, psicólogos y pedagogos, ellos se encargan de entrevistar a los alumnos identificados para conocer qué tipo de discapacidad o problemas de aprendizaje presentan, después se solicita la presencia de los padres de familia para entrevistarlos, en algunos casos, los tutores tienen conocimiento de la situación y la notifican, también hacen del conocimiento al personal de la atención médica que reciben. Sin embargo, existen casos en los que no hay conocimiento por parte de los tutores, el personal de USAER y el profesor explican la situación del niño y en caso de considerarlo pertinente le sugieren llevarlo a una institución médica para que el niño reciba la atención que requiere, si la discapacidad no es grave, se ofrece una plática al padre de familia sobre las discapacidades y los mecanismos a seguir para apoyar al menor en el proceso educativo.

El auge y constante evolución de las TI permite que el conocimiento pueda trasladarse, establece la facilidad de construir un ambiente de aprendizaje que permita aprender en cualquier lugar y en cualquier momento [7], por tal razón, el desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles, es una herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje.

### 2.3 Metodología de desarrollo de software

La estructura de la aplicación móvil está orientada a cubrir la necesidad de los alumnos por aprender a leer y escribir, para ello se tomó como base el método de palabra generadora, el cual consiste en seleccionar una palabra para generar el proceso de aprendizaje, la palabra se asocia a una imagen y después se construyen enunciados simples; en este sentido, se ha optado por partir de una imagen de un animal, el alumno debe asociarla a una letra y posteriormente construir oraciones simples con la palabra.

Para construir la aplicación móvil, se eligió la metodología de desarrollo de software ágil de Programación Extrema (XP), porque se centra en impulsar las relaciones interpersonales para el éxito en el desarrollo de software, promueve el trabajo en equipo, se preocupa porque los desarrolladores aprendan y propicia un buen clima de trabajo, sus fases son: planeación, diseño, codificación y pruebas [8]; además permite realizar cambios de forma instantánea, cabe señalar que se trabajó en conjunto con personal de la Unidad de Servicios de Apoyo para la Educación Regular (USAER) y con tres profesoras de educación primaria, ellas se encargaron de supervisar el contenido de la aplicación, es decir, que las imágenes asociadas a la letra fueran de fácil comprensión para los pequeños, los enunciados que se reproducen vayan en relación a la imagen, que sean una pequeña descripción de lo que se muestra en la pantalla, así como del diseño de la interfaz, referente a colores y ubicación de los elementos que la componen.

Como paso inicial y por medio de una plática informal se escucharon puntos de vista y observaciones que se tomaron en cuenta para generar un prototipo de la aplicación que contempla los colores que se emplearán y la distribución de los botones; de acuerdo a las fases que marca la metodología, se realizaron las siguientes actividades en cada una de ellas:

- **Análisis:** Mediante la observación y algunas entrevistas realizadas a profesoras, tutores y a la psicóloga, se realizó un test que permite medir el grado de avance de los alumnos seleccionados, en la fase de diseño de la interfaz se consideraron colores neutros que no lastimen la vista de los usuarios y se el uso de la aplicación sea deductiva.
- **Planeación:** La aplicación debe ser intuitiva y de fácil manipulación y que no requiera de conocimientos avanzados para su ejecución; el resultado de esta fase fue la elaboración de tres historias de usuario las cuales se muestran en la Fig. 1, permite comprender los requerimientos que debe cubrir la aplicación que se propone, en ellas se describe de manera general el procedimiento que realiza la opción escribir, escuchar y descubrir.
- **Diseño:** En esta fase se consideraron las observaciones realizadas en las pláticas y permitió construir un diagrama de flujo, Fig. 2 en él se muestra la secuencia que sigue la aplicación móvil, permite seleccionar una opción, elegir una letra, realizar la actividad y finalizar, o bien seleccionar otra opción y otra letra, las veces que el usuario considere necesarias para continuar su repaso. Además, se generó un prototipo de la interfaz gráfica Fig. 3, en la que se muestra la distribución de los botones y el abecedario, consta de tres opciones: Escuchar que se representa con la imagen de una bocina, Escribir que es un lápiz y Descubrir que corresponde a un cofre; al seleccionar una de las tres opciones y una letra, se muestra en pantalla la imagen del animal con que se asocia y la letra.



- Codificación: Una vez que se comprendieron los requerimientos del entorno virtual y de la aplicación, se procedió a la elaboración del código en un lenguaje de programación; se utilizó ReactNative que permite escribir aplicaciones para iOS y Android; JSX como lenguaje de programación orientado a objetos y de tipo estático, Expo que es una herramienta que se emplea como apoyo en la creación de proyectos nativos de iOS y Android.
- Pruebas: Se aplicaron pruebas de funcionalidad, unitarias y de integración para la depuración de errores de la aplicación móvil, así como un test de 10 palabras para medir el avance de los alumnos, mediante un ejercicio aplicado por parte de la profesora de grupo, los alumnos tenían que relacionar la letra que se muestra en el costado derecho con la imagen del costado izquierdo, para ello se tomó un grupo de 5 alumnos al azar (A) y los 5 seleccionados (B), los resultados obtenidos muestran que el grupo (A) contestó de manera correcta 6 de las 10 palabras y el grupo (B) 7 palabras.

Historia de usuario	
Número: 1	Usuario: Psicóloga
Nombre de Historia: Selección de módulo Escuchar	
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 6
Riesgo en Desarrollo: Medio	Iteración Asignada: 1
Descripción: La psicóloga selecciona el módulo Escuchar, aparece una barra con las letras del abecedario debe seleccionar una; en la parte derecha aparece la letra elegida, al presionar la se escucha la pronunciación.	
Observaciones:	

Historia de usuario	
Número: 2	Usuario: Psicóloga
Nombre de Historia: Selección de módulo Escribir	
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 6
Riesgo en Desarrollo: Medio	Iteración Asignada: 1
Descripción: La psicóloga selecciona el módulo Escribir, aparece una barra con las letras del abecedario, debe seleccionar una; en la parte derecha aparece la letra elegida con líneas punteadas y flechas que indican la dirección del trazo para escribirlo.	
Observaciones:	

Historia de usuario	
Número: 3	Usuario: Psicóloga
Nombre de Historia: Selección de módulo Descubrir	
Prioridad en Negocio: Alta	Puntos Estimados: 6
Riesgo en Desarrollo: Medio	Iteración Asignada: 1
Descripción: Selecciona el módulo Descubrir, aparece una barra con las letras del abecedario, debe seleccionar una; en la parte derecha aparece la letra elegida y la imagen de un objeto, figura o animal que tiene relación con ella, las imágenes cambian en cada iteración, se deben ir eligiendo diferentes por cada letra a medida que va avanzando.	
Observaciones:	

Fig. 1. Historias de usuario generadas.

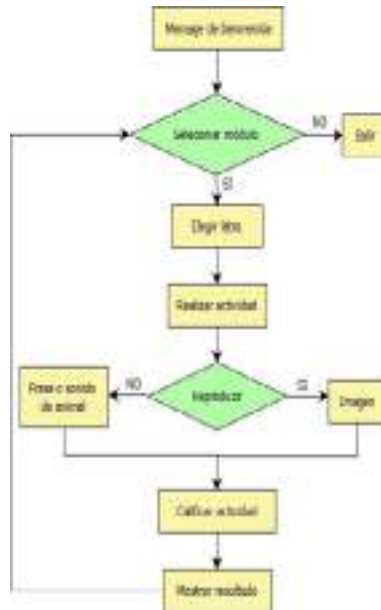


Fig. 2. Diagrama de flujo

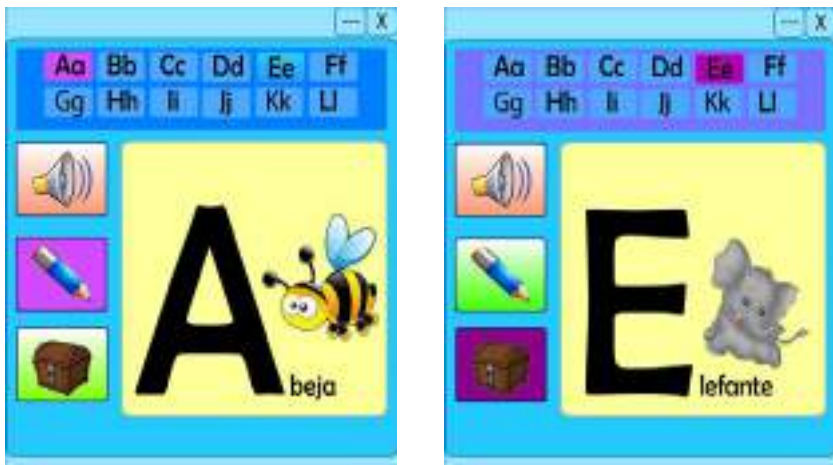
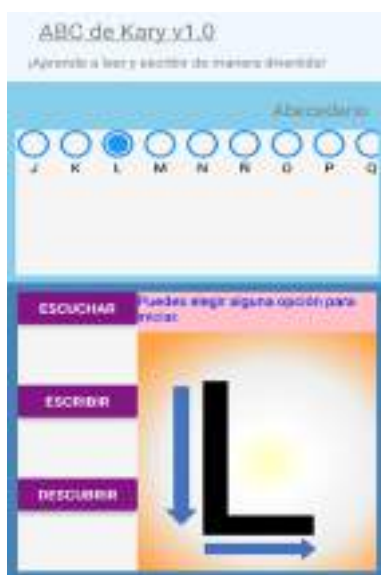


Fig. 3. Prototipo de pantalla de la aplicación móvil

### 3 Resultado

Se obtuvo la versión 1.0 de la aplicación móvil, hasta el momento, cuenta con una palabra, imagen, y enunciado por cada letra; para su funcionamiento, el usuario debe elegir cualquiera de las tres opciones que se ofrecen y una letra del abecedario, una vez seleccionadas aparecerá en la parte derecha la letra, imagen o enunciado; enseguida se describe la funcionalidad que ofrece cada una de las opciones:

- Escuchar: Esta opción muestra la imagen de un animal que se asocia con la letra seleccionada y un enunciado simple que involucra la palabra para que el pequeño pueda ir siguiendo la lectura, el enunciado puede escucharse y se puede reproducir las veces que se considere conveniente.
- Escribir: En este apartado el alumno selecciona una letra, en la parte inferior derecha de la pantalla se muestra, está acompañada de flechas que indican el trazo y que debe seguir el pequeño para su construcción.
- Descubrir: Muestra la imagen del animal con que se relaciona la letra elegida y además se escucha el sonido que emite el animal.
- En la Fig. 4, se muestra la pantalla de la aplicación móvil desarrollada, se tiene como ejemplo la letra L, y la opción Escribir.



**Fig. 4.** Pantalla de la aplicación móvil

Una vez seleccionada la opción escribir y la letra, se muestra en la parte derecha de la pantalla la letra seguida de flechas para que el menor pueda seguirlas y trazar la letra seleccionada.

Las pruebas que se realizaron a la aplicación móvil arrojaron resultados satisfactorios, los cinco alumnos seleccionados argumentaron que es fácil de utilizar, los colores

fueron de su agrado, así como las imágenes que se mostraron durante su ejecución, tardaron poco tiempo en familiarizarse con la aplicación, las profesoras y la psicóloga comentaron que les agradó y que es sencilla de utilizar, que los colores son agradables a la vista y algunos sonidos de los animales son difíciles de relacionar con el animal que se muestra en pantalla.

## 4 Conclusiones y trabajos futuros

Se realizaron pruebas piloto por parte de los desarrolladores para verificar su correcto funcionamiento, durante las pruebas no se encontraron anomalías, los botones funcionan de manera correcta y realizan la actividad para la que fueron desarrollados; en esta etapa también se proporcionó la aplicación a tres profesoras y a la psicóloga, ellas concluyeron que es fácil de usar, los colores son adecuados porque no lastiman la vista y que algunos sonidos de los animales son difíciles de identificar; además se tuvo la participación de cinco alumnos, ellos comentan que es fácil de usar y que las imágenes de los animales les ayudan a recordar las letras.

Considerando las observaciones realizadas por los usuarios, además de un análisis realizado por los desarrolladores se observó que se pueden realizar mejoras, el equipo trabaja en la versión 1.1, las siguientes pruebas que se realicen serán aplicadas en escuelas primarias públicas de la región oriente del Estado de México.

## Referencias

1. Narro, R. J.; Martuscelli Q. J. y Barzana G. E. (Coord.). (2012) *Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional*. [En línea]. México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM <http://www.planeducativonacional.unam.mx>.
2. Alonso, C. M. (2007). *Las tecnologías aplicadas a la educación especial integradora: la contribución del software educativo "Hércules y Jiló"*. *Linhas Críticas*, 13(24).
3. Hernández, J. J. A. (2014). *Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) aplicadas a la docencia*. *Logos Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 2*, 1(1).
4. Santos, G. L. (2000). *Proposta de uma estratégia holística para a engenharia de softwares educativos*. *Revista Brasileira de Tecnologia Educativa*.
5. Luckansson, R.; Borthwick-Duffy, S.; Buntinx, H. E.; Coulter, D.; Craig, E. M.; Reeve, A.; Schalock, R. L.; Snell, M. E.; Spitalnik, D. M.; Spreat, S. y Tasse, M. J. *Mental retardation: Definition, classification, and systems of supports (10th ed.)*, Washington: American Association on Mental Retardation (2002).
6. García I. (2011). *Educación inclusiva en Latinoamérica y el Caribe. El caso mexicano*. UASLP-Banco Mundial.
7. Ying Li. Augmented reality for remote education. In *Advanced Computer Theory and Engineering (ICACTE)*, 2010 3rd International Conference on, volume 3, pages V3–187. IEEE, 2010.
8. Beck, K. y Andres, C. (2005), *Extreme Programming Second Edition*, Boston: Addison-Wesley.

# Objeto de Aprendizaje como medio de enseñanza de las operaciones algebraicas básicas en estudiantes de primer año de licenciatura

Mario Saucedo Fernández<sup>1</sup>, Martha E. Espinosa Carrasco<sup>2</sup>,

Sergio Jiménez Izquierdo<sup>3</sup>, Juan José Díaz Perera<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Universidad Autónoma del Carmen,

AV 56 No. 4 Esq. Av. Concordia Ciudad del Carmen, Campeche, México

Col. Benito Juárez, C.P. 24180

<sup>1</sup>msaucedo@pampano.unacar.mx, <sup>2</sup>maneljc@yahoo.com.mx,

<sup>3</sup>sjimenez@pampano.unacar.mx, <sup>4</sup>jjdiaz@pampano.unacar.mx

**Resumen.** El aprendizaje del álgebra muestra ser complejo para los estudiantes, el uso de la variable como elemento distintivo, la aplicación de sus propiedades y la ejecución de sus operaciones con las cuales se efectúa la solución de problemas en contexto. Cuando el estudiante no adquiere bases significativas, limita su habilidad para solucionar problemas. Desarrollar estrategias didácticas apoyadas en el uso de la tecnología permite el manejo de los contenidos dentro y fuera del aula favoreciendo el aprendizaje. Para ello se implementó un Objeto de Aprendizaje (OA), estructurado y diseñado mediante la herramienta eXeLearning, con vínculo en la plataforma Moodle. Se utilizó el método de investigación-acción lo que implica: detección y diagnóstico del problema, elaboración del plan para solucionarlo, implementación del plan y evaluación de resultados y la retroalimentación reflexiva. El tema desarrollado fue operaciones básicas algebraicas, se evaluó y analizó estadísticamente, mediante la aplicación de un pretest y postest, mostrándose evidencia de un mejor dominio del tema por el estudiante después de utilizar el OA. La investigación se complementó con una encuesta en la que se midió la utilidad que obtuvo el estudiante al emplear un OA con el fin de mejorar su aprendizaje.

**Palabras Clave:** Álgebra, Objeto de Aprendizaje, Estrategias Didácticas.

## 1 Introducción

El aprendizaje en matemáticas ha reflejado dificultades en sus distintos niveles y temas que la comprenden, existen algunos con mayor grado de dificultad en su ejecución que otros, dentro de estos se encuentran las operaciones algebraicas básicas como la suma, resta, multiplicación y división, que siguen siendo complejos en su comprensión y manejo por parte de los estudiantes de los diversos niveles escolares en los que se aplica tales operaciones. El nivel superior no es la excepción, el temor que infunden las matemáticas para muchos estudiantes se hace evidente en la constante deserción en cursos relacionados con este ámbito y la dificultad que presentan al tratar de solucionar problemas [1]. Derivado del carácter instrumental que por naturaleza representan

las matemáticas, se consideran una de las tareas más preocupantes por parte de los profesionales enfocados al campo de la educación, especialmente si se considera el alto porcentaje de fracaso en estos contenidos [2]. Es necesario disminuir las dificultades de aprendizaje que el álgebra presenta, como es la ejecución de las operaciones algebraicas básicas: suma, resta multiplicación y división, tal tema fundamenta los conocimientos esenciales para el desenvolvimiento del estudiante en el área física-matemática, económico-administrativas, etc.

Ante tales circunstancias, en el ámbito educativo, se emplea un concepto que causa cambios radicales en la forma de hacer contenidos y son los llamados objetos de aprendizaje. Dicho OA será parte esencial en la formación del estudiante, puesto que será una herramienta que podrá utilizar en el momento que lo requiera, desde la comodidad de su casa, pero sobre todo, que tendrá los elementos necesarios para que el estudiante pueda avanzar a su propio ritmo, facilitando de esta manera un aprendizaje significativo.

El presente trabajo está constituido por una: Introducción, la cual muestra la problemática abordada, así como el sustento teórico requerido para este trabajo; Contribución, en el que describe la metodología llevada a cabo, la muestra analizada y las pruebas utilizadas para el análisis; Resultados, es una descripción de los resultados obtenidos en dichas pruebas realizadas; y por último Conclusiones y trabajos futuros.

## **1.1 Herramientas tecnológicas en el aula**

El desarrollo tecnológico ha avanzado vertiginosamente, derivado de esto, las demandas en el desarrollo de las capacidades en los estudiantes son evidentes. Considerar a la tecnología como herramienta didáctica puede jugar un papel muy importante en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, si se emplea de forma integral y considerando que las TIC no son el objetivo, sino el medio por el cual se pretende hacer llegar los contenidos al estudiante, de tal forma que le permita estar en constante interacción con el medio [3].

La tecnología permite al docente tener a su alcance diversas herramientas didácticas, tomando en cuenta el estilo preferencial con el que los estudiantes aprenden en la actualidad, ya que ellos han dejado de ser espectadores de una clase magistral, para convertirse en un ente manipulador de su entorno.

Mediante el desarrollo de la investigación se ha evidenciado que la implementación de un OA favorece la adquisición del conocimiento por parte del estudiante a través de su interacción con éste, tanto profesores como estudiantes visualizan que el aprendizaje apoyado en un OA lo favorece, al mismo tiempo que se estimula el empleo de la tecnología [4]. Sin embargo, las competencias digitales también deben favorecerse en la etapa escolar dada la importancia que tienen en la educación en todos sus ámbitos, universitaria, formación continua, consulta, etc. El contexto tecnológico es creciente, repercutiendo en áreas como organismos públicos nacionales e internacionales, las empresas constatan la importancia que tiene el rápido desarrollo de estas tecnologías educativas para la competencia en servicios y para el aprovechamiento de la infraestructura existente y las capacidades de comunicación [5].

## 1.2 Objetos de aprendizaje y su aplicación en las matemáticas

Un OA es una herramienta digital, auto-contenible y reutilizable, mediante la cual, a través de sus elementos, contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización se puede conseguir hacer llegar los contenidos temáticos a los estudiantes. El OA debe tener una estructura de información externa la cual permitirá su almacenamiento, identificación y recuperación. Así con esta herramienta se permitirá conocer qué objetivos persigue, el tipo de conocimiento que se desea se adquiera, una guía de estudio para que el estudiante pueda alcanzar los objetivos planteados, y por consiguiente la reutilización del material desde cualquier sitio de acceso [6].

Un OA concebido como tal, cuenta con una estructura conformada por:

a) Nombre y objetivo. El nombre del OA debe representar de manera clara su contenido y objetivo. El objetivo es la finalidad que se quiere lograr al hacer uso de un OA, y en este caso es el aprendizaje de un concepto.

b) Información/Contenido. Para alcanzar el objetivo del OA se puede hacer uso de objetos digitales y de conocimiento. Estos objetos contienen la información sobre la temática que tratará el OA.

c) Estrategias didácticas. Se emplean para que el OA alcance el objetivo para el cual fue creado. Así como también, para que, durante la generación de un OA, los objetos que lo conformarán (digitales y de conocimiento) se sitúen en un contexto de aprendizaje.

d) Práctica/Ejercicios. Se refiere a la posibilidad de realizar ejercicios o prácticas con el contenido del OA.

e) Evaluación. Se evalúa el conocimiento adquirido con la información proporcionada en los objetos, y la práctica realizada. La evaluación permite medir el nivel de cumplimiento de los objetivos. Los tipos de evaluación que se propone son: cuestionario, elementos a relacionar y preguntas con opciones múltiples.

f) Clave. Se refiere al código que se utilizará como medio de ordenamiento y clasificación de los OA de acuerdo a estándares empleados en biblioteconomía. [7]

Para elaborar los OA existe una gran diversidad de herramientas con la que se pueden configurar los recursos de aprendizaje digital desde diferentes perspectivas y modalidades, tales como: eXe Learning, Reload, Autore, EasyProf, QS-author, Learning Essentials como se muestra en la tabla 1.

Ahora bien, dentro de la gama de herramientas más empleadas para la elaboración de los OA, se encuentra el eXeLearning, que al ser una aplicación informática de libre acceso que permite crear OA manejables en la web con fines educativos sin requerir altos conocimientos de informática, es uno de los más usados debido a la interfaz amigable con el estudiante, en el cual se pueden incorporar diversos materiales como multimedia, y una serie de elementos organizados secuencialmente e interconectados de tal forma que se puede tener acceso a cualquier segmento y construir una línea de aprendizaje personalizada [8]. Sin lugar a dudas, es una ayuda en la creación y publicación de contenidos didácticos, abierto a una gran gama de posibilidades como insertar contenidos interactivos o la exportación de dichos contenidos en otros formatos, así como incorporar dichos contenidos a una plataforma como Moodle.

## 2 Contribución

El estudio se realizó con estudiantes de primer semestre de la Licenciatura en Negocios Internacionales (LNI) del ciclo agosto/diciembre de 2017 en la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), ubicada en Ciudad del Carmen, Campeche. Tal propuesta se trabajó con 58 estudiantes, integrados por 33% hombres y 67% mujeres, en edades entre 18 y 19 años. Se trabajó en función del método de Investigación-acción, de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista [9], que procede en cuatro fases, detección y diagnóstico del problema, elaboración del plan para solucionarlo, implementación del plan y evaluación de resultados, y la retroalimentación reflexiva. El objetivo de la investigación fue analizar los efectos de un OA como herramienta didáctica de apoyo en el aprendizaje de las operaciones básicas del álgebra, estas son, suma, resta, multiplicación y división.

Como primera exploración, se efectuó la evaluación diagnóstica, de la que se corrobora el escaso manejo y aplicación de los conceptos básicos de las operaciones algebraicas antes señaladas. Derivado de la evaluación se pudo conocer que la media en calificaciones es de 3, en escala 1 a 10. Se inició el tema de estudio con una duración 3 semanas de 4 horas cada una, en total 12 horas de trabajo. Posteriormente se iniciaron las actividades correspondientes al tema de trabajo, lo que consistió en tres partes: la teórica en la que se proporcionaron los fundamentos y propiedades que se deben ejecutar al realizar una operación algebraica; aplicación de ejercicios en los cuales se aplicó el procedimiento marcado; la ejecución de un manual de trabajo.

La didáctica fue puesta en marcha, además de las actividades base, se empleó de vinculó la Plataforma Moodle de Apoyo a la Educación Presencial (PAEP) perteneciente a la Facultad Económico Administrativas, por medio de ésta se dio acceso al OA, cuyo objetivo es que los estudiantes conozcan y manejen las operaciones algebraicas, así mismo puedan aplicar el proceso operacional de las expresiones en contexto real. El OA se estructuró en tres segmentos principales, el primero en el que se establecieron los objetivos de aprendizaje, en el segundo segmento se presentan las generalidades en la cuales se encuentran contenidos los fundamentos o antecedentes requeridos para la ejecución de las operaciones básicas, permitiendo al estudiante relacionar el conocimiento. En la sección tres se encuentran contenidas las operaciones básicas del álgebra, tema de estudio.

Esta sección da entrada a cada operación iniciando con la suma algebraica, que consta del extracto teórico fundamental, con lo que el estudiante puede recordar y consultar las bases de ejecución de la operación algebraica. Para llevar a cabo esta operación, se ha acompañado de ejemplos demostrativos con incremento de dificultad, en la que el estudiante puede analizar de forma gráfica el proceso a realizar para solucionar el ejercicio, así mismo, esto le permite comparar las diferentes operaciones implícitas. También se incorporan elementos multimedia de apoyo visual al aprendizaje como videos, que permiten al estudiante tener nuevamente la explicación del proceso a realizar. Por último, se agregaron elementos evaluativos, los cuales permiten la autoevaluación del conocimiento adquirido con lo que el estudiante puede verificar si ha asimilado correctamente la ejecución de las operaciones correspondientes. Las secciones correspondientes a la resta, multiplicación y división, la estructura es



similar en contenido a la suma, variando el tipo de reforzador evaluativo, unas veces cuestionarios, selección de falso/verdadero, otras lúdicos, como el juego del ahorcado. La página principal del OA se aprecia en la figura 1.



**Fig. 1.** Ventana principal del objeto de aprendizaje.

Una vez iniciado el tema de operaciones algebraicas, el OA se activó en la plataforma, así el estudiante tuvo acceso a su consulta. Se explicó la dinámica de acceso, secciones de las que consta y forma de ejecución. Así, cada operación explicada y ejercitada en clase, ésta podía ser reforzada mediante el manual de trabajo y el OA. El tema de operaciones algebraicas forma parte del tema 3 de la secuencia curricular de aprendizaje denominado Pensamiento Algebraico. Se aplicó la segunda evaluación al término del periodo establecido para la estrategia didáctica bajo el mismo tipo de ejercicios de la evaluación previa correspondiente al curso escolar de Razonamiento Lógico ciclo escolar agosto/diciembre 2017. Como elemento complementario se efectuó una encuesta para conocer la experiencia de los estudiantes respecto al uso del OA en el aprendizaje del tema.

### 3 Resultados

Se ha elaborado un OA como didáctica de aprendizaje en el tema operaciones algebraicas, aplicado en estudiantes de primer semestre de la LNI de la UNACAR. De acuerdo con los datos de la prueba estadística empleada para el análisis de los resultados, tabla 1.

**Tabla 1.** Resultados de estadística descriptiva del pretest y postest.

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Pre - conocimientos	3.5345	58	2.96302	.38906
Pos - tratamiento	5.7543	58	2.29344	.30114

Fuente: Elaboración propia con uso del programa estadístico SPSS.

Se puede apreciar que se ha incrementado la media de calificaciones de 3.53 a 5.75, el grupo se mantuvo constante en la cantidad de alumnos. Las calificaciones en el pretest se encontraron un poco más dispersas que en el postest. Como complemento

de los resultados del pre y pos-test se efectuó la prueba t-Student a las calificaciones obtenidas por los estudiantes, cuyo resultado se muestra en la tabla 2.

Tabla 2.Resultados estadísticos de la prueba t-Student del pretest y postest.

Evaluación	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	T	gl	Sig. (bilateral)
Pre - conocimientos - Pos-tratamiento	-2.21983	2.78076	.36513	-6.080	57	.000

Fuente: Elaboración propia con uso del programa estadístico SPSS.

En la tabla se puede observar un valor p (Sig. bilateral) muy pequeño, 0.000, que al compararse con el nivel de significancia estadística del 5% ( $\alpha=0.05$ ), permite rechazar la consideración de que exista igualdad de medias.

En cuanto a lo que el estudiante logró percibir como resultado de utilizar el OA en relación con su propio aprovechamiento, se determinó mediante la aplicación de una encuesta apreciativa en virtud del grado de utilidad o satisfacción que éste obtuvo.

Dentro de los resultados que se obtuvieron es la satisfacción obtenida en la utilización de la herramienta para el fomento de su aprendizaje en la asignatura Razonamiento Lógico, en la que el 53% mencionó que estaba muy satisfecho, 35% satisfecho y 12% se mostró indistinto. De lo que se obtuvo, aproximadamente 88% de los estudiantes consideran provechoso utilizar el OA como ayuda en su aprendizaje en relación con el curso en el que se encontraban inscritos. Se ha planteado que la utilización de los OA favorece habilidades tecnológicas en los estudiantes, de acuerdo con la figura 2.

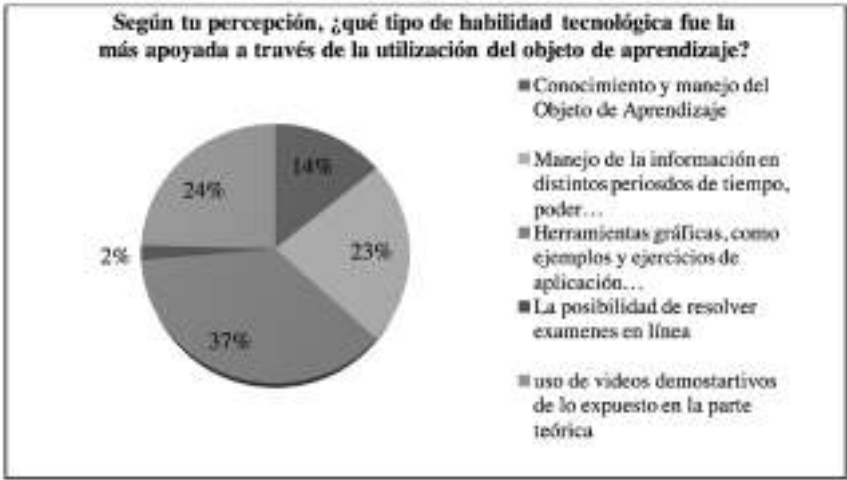
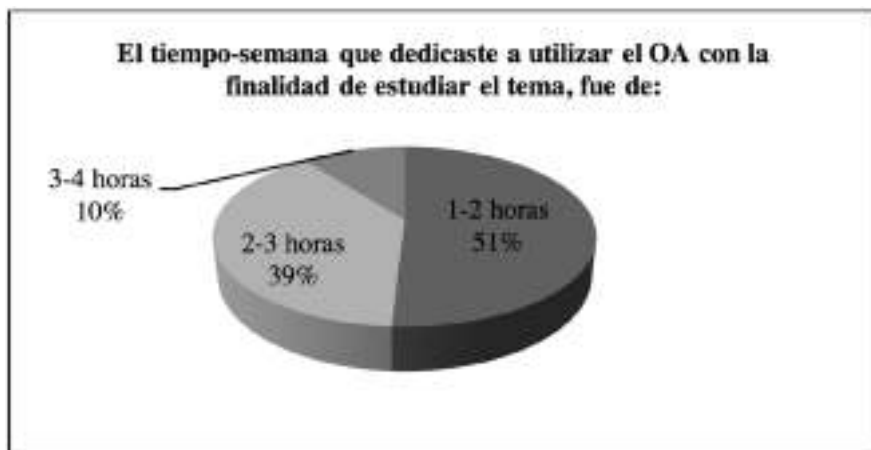


Fig. 2. Habilidad tecnológica más apoyada a través de la utilización del objeto de aprendizaje. Elaboración propia mediante la utilización de la herramienta web Google Drive.

De acuerdo con los resultados se puede visualizar que el empleo de herramientas gráficas, como los ejemplos y los ejercicios de aplicación fue la más apoyada, esto puede deberse a que el aprendizaje debe ser significativo para el estudiante, principalmente

en el área matemática en la que se busca se disminuya la percepción de ser abstracta y repetitiva. Si el estudiante logra ver en qué se aplica y la utilidad de ésta, puede concretar su conocimiento. También se puede apreciar que el uso en cualquier espacio de tiempo del OA y el apoyo visual multimedia de los videos es de los más considerados por los estudiantes en su aprendizaje.

Una de las cualidades de trabajar un OA es la atemporalidad de consulta, esto se refleja el tiempo que se encuentra disponible fuera del aula, así el tiempo de consulta por parte del estudiante queda reflejado en la figura 3.



**Fig. 3.** Opinión de los estudiantes en cuanto al tiempo dedicado a utilizar el OA. Elaboración propia mediante la utilización de la herramienta web Google Drive

En cuanto a las mejoras que podrían efectuarse, los estudiantes opinaron lo siguiente: Más ejemplos gráficos el 5%. Sintetizar más la información y menos detallado 6%. El diseño es muy sencillo, práctico y fácil de usar aunado a bien o todo muy bien con 69.7%. El único detalle es que a veces falla en pequeñas cosas con 3.3%. Que los problemas se vean en clase, es más fácil, con 3%. Más didáctica con 3%.

#### 4 Conclusiones y trabajos futuros

De acuerdo con el estudio realizado se puede pensar que el diseño de estrategias adecuadas puede fomentar el aprendizaje asertivo en el estudiante, al mismo tiempo que se estimula la generación de habilidades requeridas en la formación escolar del estudiante. Con la implementación del uso de un OA se ha observado que se han favorecido los dos entornos, tanto el conocimiento del tema, como la habilidad del estudiante de manejar programas que le permitan organizar la forma en que desea aprender, marcando su propio ritmo de trabajo. Esto es evidenciado en los estudios estadísticos en los que se refleja una diferencia significativa entre los conocimientos

previos y el manejo posterior del tema, por lo que esto representa que el estudiante ha ganado conocimiento de forma representativa posterior al tratamiento efectuado. Así mismo, en el estudiante se logra percibir un mejor desarrollo tanto de los ejercicios prácticos como de los problemas de aplicación efectuados en el desarrollo de las clases.

Una pauta importante en esta consideración es la no deserción del estudiante, dando continuidad y culminación del curso. El tiempo muchas veces es un factor determinante en el dominio de un tema por parte del estudiante, dado que cada uno de ellos posee una velocidad cognitiva de asimilación diferente, el uso del OA tantas veces como sean necesarias hasta comprender la información, es de utilidad para el estudiante ya que puede reforzar el tema visto en clase.

Otro punto relevante es el hecho de que el estudiante se autoevalúa en lo aprendido dando oportunidad de repetir el ejercicio con apoyos visuales como son videos, gráficos, etc., sin embargo no siempre es clara la percepción por parte de éste para que logre el estudio de forma independiente

Cabe señalar que es diferente la percepción que se tiene de los contenidos y su medio de difusión por parte del docente al momento del diseñar el OA; y otra muy distinta es la percepción de los estudiantes, muchas de las veces, si no están familiarizados con el manejo de estos, consideran que puede ser complejo, confuso y en muchos casos representar un reto en su manejo más que el dominio de su contenido. Sin embargo, es evidente que se debe trabajar arduamente con los estudiantes dado los inconvenientes que se lleguen a presentar, puesto que no siempre se tiene la cultura del autoaprendizaje.

Otra circunstancia por considerar es la restricción que llega a haber por parte de la configuración de la red de internet, mediante la cual se haya efectuado la conexión, esto es de considerar debido a que los elementos multimedia que llegan a emplearse pueden tener problemas para reproducirse, e incluso no llegan a ser visibles por los estudiantes, creando confusión y duda del manejo erróneo por parte de ellos. Las dificultades de reproducción pueden llegar a ocurrir, aun cuando se hayan efectuado diversas pruebas previas a la puesta en marcha del OA. En cuyo caso se puede optar por la alternativa de proporcionar el OA como una carpeta comprimida con el contenido de los elementos multimedia empleados, así mismo se le debe indicar al estudiante el manejo de esta y la selección del ícono de extensión .exe.

En función de los resultados y análisis obtenidos, es necesario llevar la investigación a otro nivel, en el que se pueda comparar el OA como estrategia didáctica, con otro grupo o muestra que no tenga este aliciente tecnológico y poder determinar si el recurso tecnológico empleado hace una diferencia significativa en el aprendizaje de los alumnos.

## Referencias

1. Turriaga, M.; Sierra, J.: Metodología de enseñanza-aprendizaje del álgebra para pasar de lo concreto a lo abstracto con el apoyo de tecnología emergente. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. [www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/546.pdf](http://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/546.pdf) (2014)
2. Orrantia, J.: Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista psicopedagogía*, 23(71), pp. 158-180. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v23n71/v23n71a10.pdf> (2006)
3. Real, M.: Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Materiales*

- para el desarrollo curricular de matemáticas de tercero de ESO por competencias.* [https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic\\_matematicas.pdf](https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf). Accedido el 30 de Enero de 2018
4. Valladolid, A.; Neyra, F.: Aplicación del software exelarning para desarrollo de capacidades matemáticas de los estudiantes de contabilidad del ciclo 1 de la Universidad Católica los Angeles de Chimbote – filial Chiclayo 2015. *VI Congreso Virtual Iberoamericano de calidad en educación virtual y a distancia.* [http://utex.uladech.edu.pe/handle/ULADECH\\_CATOLICA/128](http://utex.uladech.edu.pe/handle/ULADECH_CATOLICA/128) (2015)
  5. Fernández, R.; Server, P.; Carballo, E.: Aprendizaje con nuevas tecnologías paradigma emergente. *¿Nuevas modalidades de aprendizaje?* <https://educra.cl/aprendizaje-con-nuevas-tecnologias-paradigma-emergente-nuevas-modalidades-de-aprendizaje/> (2006)
  6. Ministerio de Educación Nacional. *¿Qué es un objeto de aprendizaje?* *Ministerio de Educación Nacional, República de Colombia.* <http://www.colombiaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-172369.html>. Accedido el 3 de Enero de 2018
  7. Torres, A., Cárdenas, D., & Gutiérrez, J. (2006). Diseño de Objetos de Aprendizaje Utilizando la Herramienta de Modelado UML. A. Hernández, J. L. Zechinelli (Eds.) *Avances en la Ciencia de la Computación 2006*, pp. 358-363. <http://ixil.izt.uam.mx/pd/lib/exe/fetch.php/art4tatoaje4to.pdf>
  8. Díaz, J.; Ledesma, L.: eXeLearning: herramienta de autor para una escuela 2.0. En La Gaveta, 17. <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublogs/cepsantacruzdetenerife/2011/06/08/exelarning-herramienta-de-autor-para-una-escuela-2-0/> (2011)
  9. Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, M.: *Metodología de la investigación*. 5ta. Edición. México:McGraw-Hill/Interamericana Editores. (2010)
  - 10.

# Mobile web 2.0 para la gestión de aplicaciones educativas

Moramay Ramírez Hernández<sup>1</sup>, Omar Téllez Barrientos<sup>2</sup>,  
Angelina Díaz Alva<sup>3</sup>

Cuerpo Académico Servicios Tecnológicos, Universidad Tecnológica  
de Tecámac, Carretera Federal México Pachuca km. 37.5 S/N, Sierra Hermosa,  
Tecámac Estado de México, 55740. México. Teléfono: 0155 59 38 84 47

<sup>1</sup>moramayrh@hotmail.com, <sup>2</sup>otellezb@uttecamac.edu.mx,

<sup>3</sup>angelinadial@yahoo.com.mx

**Resumen.** El objetivo principal de este trabajo es desarrollar una aplicación Web que permita gestionar diversas aplicaciones educativas hechas en distintas plataformas, que permita descargarlas directamente del sitio y que a su vez, tenga compatibilidad con otros dispositivos móviles por medio de la tecnología Mobile web 2.0. El modelo metodológico de ingeniería de software que se utilizó fue el modelo de prototipos ya que se adecuó a las necesidades del proyecto. Como resultado de este Proyecto, ya se cuenta con una página para el control de aplicaciones diseñadas por el Cuerpo Académico para complementar y fortalecer la formación académica de los alumnos; en especial orientados a la comunidad de la División de TIC. En conclusión el uso de la web 2.0 permite tener un sitio auto administrable en su diseño y contenido; es decir, no es necesario llamar al experto programador para realizar las modificaciones que se requieran del mismo.

**Palabras Clave:** Mobile Web 2.0, Dispositivos Móviles, Modelo de Prototipos.

## 1 Introducción

En la actualidad el gran auge que tienen los dispositivos móviles (teléfonos inteligentes de última generación, tablets, etc.) obliga a los sitios Web convencionales, a ser transportados a dichos dispositivos.

Por lo anterior se decidió crear la aplicación web llamada Mobile web 2.0 para controlar aplicaciones educativas hechas en distintas plataformas, diseñadas por el Cuerpo Académico, que podrán ser descargadas desde las computadoras o dispositivos móviles de los alumnos.

El principal beneficio de este desarrollo en la Universidad Tecnológica de Tecámac y específicamente para la comunidad de la División de Tecnologías de la información y comunicación (DTIC) es que permitirá que docentes y alumnos descarguen aplicaciones y contenidos educativos de las distintas asignaturas para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Otra de las ventajas de esta aplicación es la flexibilidad de su contenido, ya que es autoadministrable, es decir, se podrán editar partes del sitio web sin necesidad de tener a un programador trabajando directamente. El mismo Administrador del Sitio podrá hacerlo con facilidad, teniendo pocos o ningún conocimiento de la página, podrá editar partes como el contenido, encabezado, imágenes, texto, etc.

## 2 Estado del arte

El crecimiento inminente de las tecnologías web y móvil hace necesario establecer cambios y nuevas formas de comunicación entre ellas, debido al auge que están teniendo entre los usuarios.

Sobre todo desde el surgimiento de la llamada web 2.0 las aplicaciones móviles cambiaron la forma en que eran utilizadas pasando de aplicaciones nativas a aplicaciones compatibles con la web, lo que hoy se denomina Mobile web 2.0.

### 2.1 ¿Qué es la Mobile web 2.0?

Hoy en día no se puede hablar sino de una alianza natural entre los dispositivos móviles y aplicaciones de la red, lo que resulta lógico desde el punto de vista de los recientes usos sociales de los móviles e imprescindible desde las realidades tecnológicas de estos aparatos sin dejar de lado que en el ámbito educativo también ha tenido repercusión [1].

De acuerdo a [2] los dispositivos móviles permiten capturar contenidos desde el punto de inspiración y la web 2.0 le agrega el principio de la inteligencia colectiva a través de una taxonomía creada por los usuarios, promoviendo una nueva industria de datos móviles.

Algo que aceleró la transformación fue la aparición de la tecnología 3G. Si la primera y la segunda generación de móviles fueron diseñados y optimizados con el eje en la comunicación de la voz, la tercera generación obtiene su valor diferencial a través de la conexión eficiente con las redes TCP/IP ofreciendo usos complementarios que aprovechan esa capacidad técnica [3].

Sin embargo, para alcanzar la madurez del mercado y lograr el salto de la telefonía móvil tradicional a la Mobile Internet y luego a la Mobile Web 2.0, será necesario que las partes involucradas en el proceso modifiquen y adapten estrategias distintas de implementación para obtener más y mejores resultados en cuanto a ubicuidad y productividad [4].

### 2.2 Características de la Mobile web 2.0

Las siete características propuestas por [3] se describen a continuación:

1. Los contenidos creados en dispositivos móviles e integrados en la web 2.0 podrían modificar el balance de poder en la industria de los medios.
2. El usuario no es un número, sino un tag.
3. Nodos globales y multilinguaje.
4. La Mobile Web 2.0 permite potenciar las sinergias entre aplicaciones a través de mashups.
5. AJAX como un sistema básico de interacción tanto de cara al usuario como de cara a optimizar los recursos de la red.
6. La Mobile Web 2.0 conducirá los servicios basados en la ubicación, ya que ésta es la cualidad distintiva esencial de los móviles respecto a la que otras herramientas no pueden competir.

7. La Mobile Web 2.0 plantea la búsqueda móvil en forma diferente a la que se utiliza desde las computadoras, con énfasis en contexto de tiempo, evento y lugar.

### **3 Metodología**

En el desarrollo de esta aplicación se empleó el modelo de prototipos, cuyas etapas se describen a continuación:

- *Recopilación y análisis de información*

Esta etapa se realizó a través de una reunión con los usuarios (administrador, alumnos y profesores) donde se obtuvieron los requerimientos que sirvieron para iniciar el prototipo basado en escenarios, que permitieron realizar el proyecto.

- *Administración del sitio web*

Para el manejo del sitio Web se empleó una programación interactiva desde la página con el sitio, cada parte de la página fue guardada en la base de datos (se utilizó MySQL como manejador de base de datos); de esta manera se puede interactuar con la base, modificándola y viendo los resultados en el sitio.

- *Programación de la aplicación*

El sitio Mobile web 2.0 se diseñó y desarrolló en la plataforma Eclipse con un componente extra llamado Phonegap utilizando HTML5, JavaScript y CSS3 para hacer páginas web dinámicas y compatibles con otras plataformas.

- *Pruebas y adecuaciones*

Para poder implementar la Aplicación fue necesario realizar pruebas al sistema para verificar su correcto funcionamiento en todos los escenarios posibles. Se realizaron las siguientes pruebas: pruebas de caja negra, pruebas de caja blanca, pruebas de navegación en web y en dispositivos móviles.

### **4 Construcción de la aplicación**

Lo primero que se realizó fue la recopilación y análisis de la información. Para lo cual se llevaron a cabo pequeñas entrevistas con los usuarios, con el fin de poder llegar a obtener los requerimientos, tanto funcionales como no funcionales, del proyecto.

Como resultado del análisis se identificaron 3 funciones principales que son:

1. Debe ser un sitio dinámico y totalmente administrable
2. Pueden cargarse y descargarse de él aplicaciones de cualquier tipo
3. Tiene compatibilidad con dispositivos móviles



Posteriormente se trabajó en el diseño de las interfaces, en la figura 1 se muestra el diseño final que es perfectamente compatible con los dispositivos móviles más comunes, ya que está hecho en HTML5, sin perder características del diseño en ningún navegador.



**Fig. 1** Diseño final del sitio Mobile web 2.0

Cabe mencionar que las interfaces pueden ser personalizadas por el usuario en cuanto al formato y estilos, en la figura 2 se muestra la interfaz de control de descarga de aplicaciones en la cual el alumno podrá descargar las aplicaciones educativas a su dispositivo móvil. Se podrán buscar las aplicaciones alojadas en el Sitio de 2 maneras: buscando las aplicaciones por materia o buscando todas las aplicaciones. Cada aplicación alojada en el Sitio cuenta con una pequeña descripción y el nombre de la materia a la que pertenece, mediante estos filtros de búsqueda será mucho más fácil para el alumno poder encontrar la aplicación que cubra sus necesidades.



**Fig. 2** Interfaz de descarga de aplicaciones

La Figura 3 muestra el panel del administrador, en esta interfaz se pueden administrar las aplicaciones del sitio. Para poder acceder a esta parte es necesario ser administrador. Si se desea agregar un nuevo link en el apartado donde aparece el botón agregar se llenan los campos Nombre del link y la URL del mismo. Si se desea modificar algún link se cambian los valores antes mencionados: Nombre del link y la URL, hacer clic en el botón modificar así será modificado el link. Y por último, la opción del botón Eliminar suprime el link que se encuentre en la misma fila que el botón.



**Fig. 3** Panel de administración links

## 5 Resultados

Actualmente se está piloteando la aplicación con materiales de la materia de Metodología de la programación que fueron desarrollados en Android, que incluyen los temas de algoritmos, expresiones, diagramas de flujo y pseudocódigo, debido a que es una de las asignaturas de mayor índice de reprobación y se pretende con estas reforzar

el aprendizaje. Se han subido al sitio hasta el momento 9 aplicaciones proporcionando en sus interfaces de usuario instrucciones breves y concisas de cómo utilizarlas.

Las aplicaciones presentadas son de fácil comprensión para reforzar de manera sencilla el conocimiento, y proveen una retroalimentación que proporciona al alumno información clara sobre sus conocimientos y la parte donde hace falta reforzarlos.

Además, se está trabajando para generar diversos objetos de aprendizaje con otras asignaturas que puedan ir enriqueciendo la aplicación.

La aplicación creada por el momento se encuentra disponible únicamente en la red de la institución para su uso interno, sin embargo se pretende en el futuro conforme se vaya complementando con materiales y contenidos se ponga en la web pública.

De manera adicional se están considerando todas las observaciones y comentarios por parte de los usuarios para ir mejorando la aplicación y generar una versión actualizada.

## 6 Conclusiones

El proyecto Mobile web 2.0 se terminó satisfactoriamente cumpliendo el objetivo general del mismo, ya que permite gestionar otras aplicaciones educativas hechas en distintas plataformas, a fin de posibilitar las descargas del sitio y a su vez es compatible con distintas plataformas móviles.

Desde el punto de vista tecnológico algo que se pudo apreciar con la realización de esta aplicación es que la web es una gran aliada de los dispositivos móviles, sobre todo por su escasa memoria y capacidad de procesamiento.

Por otro lado, la Mobile web 2.0 facilita el acceso a los datos, además del ahorro de recursos que significa con respecto a la descarga de una APP, la interacción es muy ligera e intuitiva lo cual hace que el proceso para el usuario sea muy simple y sencillo.

Aunado a lo anterior, se considera que desde el punto de vista educativo este tipo de tecnología puede ser aprovechado para que las instituciones educativas generen propuestas para que los alumnos utilicen sus dispositivos, no sólo como un medio de comunicación o entretenimiento, sino también como una herramienta útil para mejorar su proceso educativo.

## Referencias

1. Ruiz del Olmo, F.J.: Dispositivos móviles y servicios Web. Características sociales y comunicativas de su convergencia. *Revista Icono 14*, pp. 222 (2010)
2. Jaokar, A.; Fish, T. : Mobile Web 2.0. The innovator's guide to developing and marketing next generation wireless/mobile applications. FutureText, London, pp. 315 (2006).
3. O'Reilly, T.: What Is Web 2.0? Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. O'Reilly Network en <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>, (2005)
4. Pardo, K. H.; Brandt, J.; Puerta, J.P.: Mobile Web 2.0. La nueva industria de la comunicación móvil. *Revista Quaderns del CAC*, pp. 62-63 (2009)

# Diseño y desarrollo de *CriptoMobileApp* como instrumento de seguridad informática en el envío y recepción de información mediante dispositivos móviles

Karina Oliva Beltran<sup>1,2</sup>, Adriana Bustamante Almaraz<sup>1,1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de México,  
Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán  
Cerrada Nezahualcóyotl S/N. Sto. Domingo Aztacameca,  
Axapusco, Estado de México, México  
Ingeniería en Computación

<sup>1</sup> caris\_ob8412@hotmail.com, <sup>2</sup> abustamantea@uaemex.mx

**Resumen.** Se realizó un estudio denominado: “Desarrollo de una aplicación de mensajería instantánea con imágenes y criptografía implementando la esteganografía para la protección de información” en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, con el objeto de identificar cuales son las aplicaciones móviles preferidas por los usuarios, así como evaluar las interfaces gráficas de *CriptoMobileApp*. La evaluación de la interfaz gráfica por parte de los usuarios finales fue satisfactoria, debido a que están de acuerdo con el diseño propuesto. Los usuarios opinan que el diseño general de la aplicación es adecuado y fácil de manejar, sin embargo se les facilitaría acceder a *CriptoMobileApp* por medio de su *Smartphone* soportado por la plataforma de *Android*. Finalmente los usuarios finales de la App indican que es funcional y confiable ocultar datos personales en el envío de información a través de esta aplicación móvil.

**Palabras Clave:** Esteganografía, Criptografía, Aplicaciones Móviles, Protección de Información.

## 1 Introducción

En la publicación de Oliva (2017) se menciona que la esteganografía es una forma para ocultar información con una técnica conocida como micropunto la cual consistía en reducir fotográficamente un mensaje a un punto que se utilizaba en un mensaje ordinario pegándolo como el punto de una *i*. Una técnica común de la esteganografía es la aplicación en imágenes basada en los cambios de colores denominada método LSB que se refiere al bit menos significativo. Esta técnica consiste en los cambios de tono debido a que no todos los tonos de colores son perceptibles para el ojo humano ya que no es posible cambiar los tonos de algunos de los píxeles sin que se note y asociando un significado al nuevo color escogido.

Esta técnica presenta la gran ventaja de que el mensaje pasa desapercibido para un atacante ya que no solo necesita saber cuál es el mensaje en el que hay datos ocultos sino también la técnica esteganográfica utilizada. La esteganografía a diferencia de la criptografía oculta el mensaje a modo de que pase desapercibido para los usuarios que

no sean los destinatarios del mismo. Del estudio realizado en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán y de acuerdo a los resultados obtenidos se diseñó *CriptoMobileApp* como una aplicación el cual tiene como objeto disminuir el robo y alteración de la transferencia de información. Derivado de este estudio se analizó el diseño UML; el diagrama de caso de uso y el diagrama de estados [1].

Por último las interfaces gráficas de usuario finales se mostraron en el trabajo denominado “Seguridad en el envío y recepción de mensajería instantánea a través de *CriptoMobileApp* en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán”, en el trabajo presentado en el marco del Tercer Foro Nacional de Computación, Informática y Área a Fines [2].

## 2 Desarrollo de *CriptoMobileApp*

### 2.1 Diseño de *CriptoMobileApp* con UML

A partir de los resultados obtenidos en un estudio previo (véase [1]) se determinó el diagrama de secuencia, tomando en cuenta todas las bases y especificaciones para este tipo de aplicación. Un diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos de una aplicación a través del tiempo.

- La dimensión vertical es el eje de tiempo, que avanza hacia debajo de la página
- La dimensión horizontal muestra los roles de clasificador que representa objetos individuales en la colaboración
- Una activación es la ejecución de un procedimiento, incluyendo el tiempo que espera a los procedimientos anidados para ejecutarse
- Una llamada se representa por una flecha que apunta a la parte superior de la activación inicial por la llamada
- Una llamada recursiva cuando el control vuelve a entrar en una operación en un objeto
- Un objeto activo contiene la raíz de una pila de activaciones. Cada objeto activo tiene su propio hilo de control dirigido por eventos que se ejecuta en paralelo a otros objetos activos. Los objetos que son llamados por un objeto activo son objetos pasivos; reciben el control solamente cuando son llamados, y los ceden cuando retornan
- Actor son los que se comunican con los objetos
- Vida del objeto se indica la existencia de un objeto a lo largo del tiempo mediante una línea discontinua
- Mensaje la comunicación entre objetos y sus activaciones. [3]

La secuencia es la siguiente:

- a) El emisor elige la opción de cifrar
  - Selecciona la imagen
  - Introduce el *password*

- Ingresa el texto y cifra
  - Comparte la imagen cifrada
- b) El receptor elige la opción de descifrado
- Recibe la imagen cifrada
  - Ingresa el *password*
  - Descifra el texto original

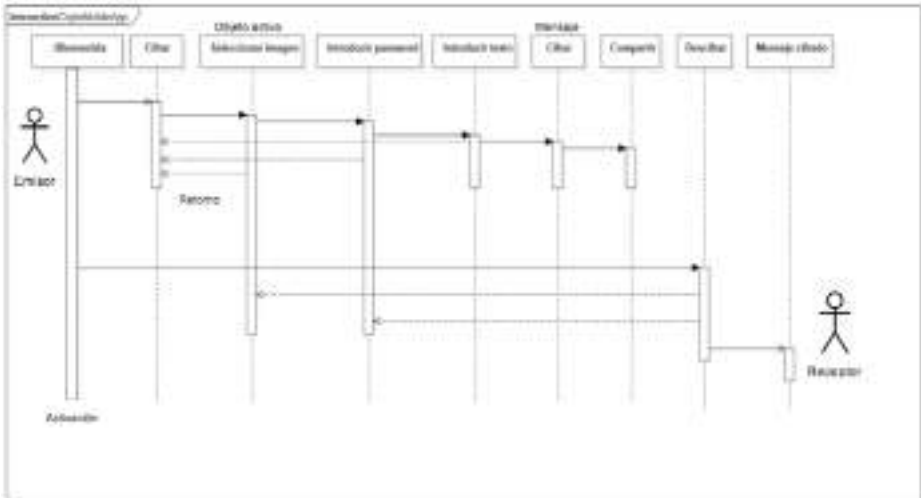


Fig. 6. Diagrama de secuencia en el diseño de *CriptoMobileApp*

## 2.2 Codificación de *CriptoMobileApp*

El algoritmo implementado para la codificación de *CriptoMobileApp* es el cifrado César o llamado cifrado por sustitución el cual funcionó correctamente para la seguridad de la información que se enviará y recibirá por parte de los usuarios, de tal manera el algoritmo antes mencionado funciona al ingresar un texto a cifrar y una contraseña que será un número del 1 al 27 ya que el alfabeto original es el español y está compuesto por 27 letras, entonces habrá 27 desplazamientos posibles y, por lo tanto, 27 cifrados o claves. En *CriptoMobileApp* se definió como contraseña el número 4 que es la posición de la letra que recorre las letras del texto en alfabeto común.

Los usuarios solo pueden tener acceso a los datos conociendo la clave para descifrar el mensaje, *CriptoMobileApp* garantiza que los usuarios no autorizados y que no conozcan la clave de cifrado no puedan manipular ni alterar los datos, cuando no se conoce dicha clave, se debe probar con los reordenamientos posibles hasta encontrar el mensaje oculto.

Para el desarrollo del algoritmo en primer lugar se deben obtener la función lineal de cifrado que es la siguiente:

$$f(x) = x + n \text{ mod } 27 \dots \dots \dots (1)$$

Dónde:

$f$  = Función

Signo de += cifrar

Signo de -= descifrar

$x$  = Numero asociado que corresponde a la letra del alfabeto

$n$  = clave la cual cambia de posición la letra una vez codificado, en este caso si se elige como clave el número 5, recorrerá a la lera 5 posiciones.

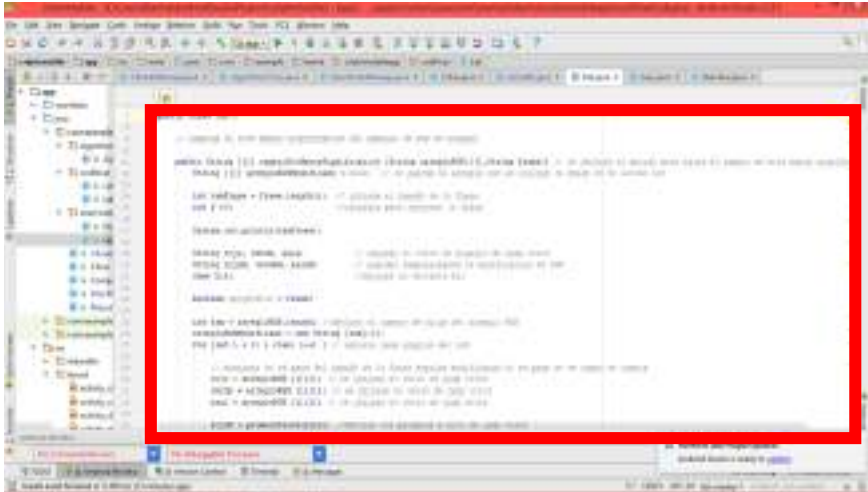
$\text{mod } 27$  = longitud del alfabeto

Las posiciones de las letras de acuerdo al cifrado de método Cesar mejorado se observan en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Posiciones de letras de acuerdo al cifrado de método Cesar Mejorado

Alfabeto en claro:																										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Posición de letra del Alfabeto:																										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7								

Para programar *CriptoMobileApp* se eligió *Android Studio 2.2* debido a que tiene servicios nuevos e integrados que facilitan la traducción y la conexión mediante *Google Cloud Messaging (CGM)* que permite al usuario enviar y recibir mensajes de los servidores de la nube. [4]



**Fig. 7.** La técnica del bit menos significativo (LSB), consiste en aprovechar el último bit menos usado de la imagen de su color original para ser guardada la información, y mostrando como resultado una imagen con una resolución de pixeles de su color diferente.

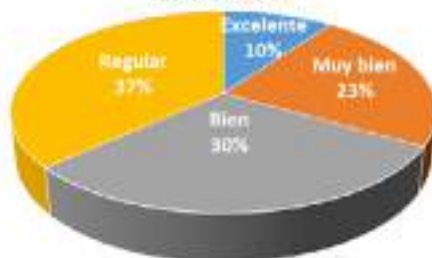
### 2.3 Evaluación de la interfaz gráfica de *CriptoMobileApp*

En base al diseño y desarrollo anterior se determina que *CriptoMobileApp* es viable para el envío y recepción de información segura para así evitar que sea alterada por parte de terceros además de conocer que tipo de aplicaciones prefiere el usuario y de que forma las obtiene, así como evaluar las interfaz gráfica de usuario final de *CriptoMobileApp* en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán.

Después de elaborar y realizar el instrumento denominado: “Desarrollo de una aplicación de mensajería instantánea con imágenes y criptografía implementando la esteganografía para la protección de información”, aplicado en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, con la finalidad de investigación en seguridad de información que maneja el personal educativo, se plantearon 22 ítems de los cuales fueron diseñados en escala Likert y se tomó una muestra aleatoria de 30 y de acuerdo a los resultados de los ítems el 37% de la muestra de la población del Centro Universitario opinó que el diseño general de *CriptoMobileApp* es adecuado y fácil de manejar, por lo que el 18% afirmó la confiabilidad de la App para compartir información importante. Así mismo el 90% de la población encuestada indica que prefiere obtener las aplicaciones de manera gratuita y 67% de indica que descarga e instala las aplicaciones en su *Smartphone*. El 56% de la población accederá a *CriptoMobileApp* por medio de su *Smartphone*, así como también el 67% prefiere que *CriptoMobileApp* sea soportada por el sistema operativo *Android*. Finalmente el 57% de la muestra indica que sería útil y confiable interactuar con los compañeros de trabajo a través de esta aplicación móvil para ocultar datos personales.



### 1.- ¿Diseño general es adecuado y fácil de entender?



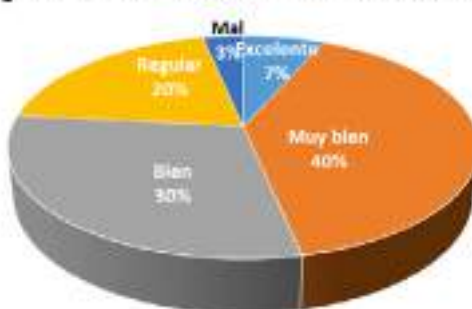
**Fig. 1.** Los usuarios finales asimilan que el diseño general de *CriptoMobileApp* es adecuado, manejable y funcional.

### 2.- ¿Los colores son llamativos?



**Fig. 2.** El 90% de la muestra poblacional del Centro Universitario afirma que los colores de *CriptoMobileApp* son medianamente llamativos.

### 7.- ¿El diseño de los botones son adecuados?



**Fig. 3.** El 40% de la población del Centro Universitario indica que el diseño de los botones de *CriptoMobileApp* son adecuados para el usuario.



**Fig. 4.** El 67% de la muestra poblacional del Centro Universitario prefiere *Android* como sistema operativo para *CriptoMobileApp*.



**Fig. 5.** El 50% de la población del Centro Universitario opina que *CriptoMobileApp* sería útil para ocultar datos personales.

En base a los resultados obtenidos se observa que la mayoría del personal administrativo, profesores de tiempo completo y profesores de asignatura se apoyan de sus dispositivos móviles para compartir información confidencial, sin embargo está abierta la posibilidad de que esa información sea robada o alterada por terceras personas, por lo tanto la creación de *CriptoMobileApp* les beneficiará a disminuir el robo de dicha información en sus áreas de trabajo.

El estudio reveló que el 26% de la población del Centro Universitario tendrá mayor confianza al utilizar la aplicación como *CriptoMobileApp* para envío y recibo de información, mientras 37% de la muestra de la población indica que el diseño general de es adecuado y fácil de comprender, el 43% de la muestra opina que los colores son

llamativos, por lo tanto el 40% de la población indica que el diseño de los botones son adecuados para el usuario, así como el 67% de la muestra poblacional del prefiere *Android* como sistema operativo para *CriptoMobileApp* por último el 50% de la población del Centro Universitario opina que *CriptoMobileApp* es útil para ocultar datos personales. La evaluación de la interfaz gráfica de usuario fue satisfactoria, ya que la población tomada como muestra no tuvo algún inconveniente en el diseño propuesto, debido a que son interfaces amigables.

### 3 Conclusiones y trabajos futuros

Con la implementación de *CriptoMobileApp*, es posible incrementar la seguridad de la información relativa a los usuarios finales ya que la información se maneja de manera eficaz de tal forma se reduce el riesgo de pérdida o alteración de información y manipulación por parte de terceros, por lo tanto el algoritmo esteganográfico que se implementó fue el método César o llamado cifrado por sustitución el cual funciona correctamente para la seguridad de la información que se enviara y recibirá por parte de los usuarios, de tal manera el algoritmo antes mencionado funciona al ingresar un texto a cifrar y una contraseña. Los usuarios solo pueden tener acceso a los datos conociendo la clave para descifrar el mensaje. Con respecto a los resultados obtenidos *CriptoMobileApp* garantiza que los usuarios no autorizados y que no conozcan la clave de cifrado no puedan manipular ni alterar los datos, cuando no se conoce dicha clave, se debe probar con los reordenamientos posibles hasta encontrar el mensaje oculto, el algoritmo de uso de *CriptoMobileApp* dependerá de acuerdo a las normas de seguridad y políticas del Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán.

Dentro del diseño se consideraron las estructuras de selección de datos e imagen involucrados en los procesos del envío y recepción de información, por lo tanto una ventaja adicional brindada por *CriptoMobileApp* es que permitirá que el usuario seleccione la imagen desde su galería o tomando una foto instantánea con su propio dispositivo móvil, sin necesidad de utilizar otro aparato electrónico o físico que conlleve a la misma funcionalidad.

Una de las visiones finales que se tienen con el desarrollo de este trabajo de investigación es: comercializar la aplicación móvil en la tienda *Play Store* con la versión de gratuita (demo) y de compra (completa), así mismo adecuarla a un segundo idioma como en inglés. Finalmente adaptar la aplicación a una versión de escritorio para PC.

### Referencias

1. Oliva Beltran, K. Salas Torres, C. y Bustamante Almaraz, A. (2017). Diseño de *CriptoMobileApp* como alternativa de comunicación efectiva entre el personal académico del Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán. Tecnología y Aprendizaje. Avances en el Mundo Académico Hispano, 128-136.
2. Salas Torres, C. Oliva Beltran, y Bustamante Almaraz, A. K. (2017). Seguridad

en el envío y recepción de mensajería instantánea a través de *CriptoMobileApp* en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, ponencia presentada en el marco del Tercer Foro Nacional de Computación, Informática y Área a Fines, FONACI, llevaba a cabo en Octubre de 2017, Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, Santo Domingo Aztacameca, México.

3. Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Booch, G. (Ed.). Lenguaje Unificado de Modelado. Madrid: Pearson Educación (2017)
4. Hohensee, B.; Introducción A Android Studio. (2014)

# Análisis, diseño y desarrollo de una aplicación móvil de realidad virtual para el paraje: Santuario el Rosario

Adriana Bustamante Almaraz<sup>1</sup>, Sonia Buendia Aviles<sup>2</sup>,  
Susana Esquivel Rios<sup>3</sup>, Norma Lizbet González Corona<sup>4</sup>

Universidad Autónoma del Estado de México

Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán

Cerrada Nezahualcóyotl S/N, Sto. Domingo Aztacameca, Axapusco,  
Estado de México

<sup>1</sup>abustamantea@uaemex.mx, <sup>2</sup>sba\_buendia@outlook.es.es,

<sup>3</sup>sesquivelr@uaemex.mx, <sup>4</sup>nlgonzalez6@gmail.com

**Resumen.** El objeto del presente trabajo de investigación es proponer el desarrollo de herramientas tecnológicas de apoyo al turismo a través de las nuevas tendencias que existen actualmente. Dicha propuesta es una manera diferente e innovadora de planear un viaje, así como incentivar la conservación de los recursos naturales y demostrar lo dañino que es la tala de árboles además de otros factores de conciencia turística en el paraje mediante un recorrido virtual. Con el uso de esta nueva tecnología el turismo concientizará la importancia de los recursos naturales para las mariposas monarcas, porque es importante un ambiente amigable y armónico con el mismo santuario, así como su conservación sin deterioro. Al culminar del paseo virtual mostrará la realidad del ecosistema tal como se mantiene hasta el momento y un futuro alternativo de no tomar conciencia en su conservación, además de explicar el ciclo de vida de la mariposa monarca a través del uso del software 3D Studio Max, se diseñarán modelados con animaciones en tercera dimensión en base a las opiniones de la sociedad turista, además de la aplicación de un instrumento a alumnos de la Licenciatura de Turismo del centro universitario UAEM Valle de Teotihuacán de los diversos grupos de la misma, para conocer lo que piensan y opinan respecto a este tema como futuros especialistas en la rama.

**Palabras Clave:** Reserva de la biosfera, realidad virtual, aplicación móvil, mariposa monarca, modelado, ciberturismo.

## 1 Introducción

México es uno de los países que goza de contar con una gran diversidad de ecosistemas únicos e invaluables objetivo de miles de turistas nacionales e internacionales amantes de estas áreas, llegando recientemente a posicionarse en el octavo lugar de los países más visitados lo cual representa un gran avance en materia de desarrollo en el ámbito, sin embargo en las últimas décadas se ha mostrado un gran deterioro de estas áreas naturales a causa de una deficiente atención a la problemática ambiental en el país afectando a los ecosistemas como tal es el caso de la reserva de Biosfera de la mariposa monarca que se ha visto dañada debido a la pérdida de bosques en el país, repercutiendo

directamente en la mortalidad de la mariposa monarca, es por ello que se pretende la inclusión de una aplicación móvil de realidad virtual para la difusión del paraje: El Rosario.

Morales y Reyes [1] en su trabajo de investigación: “Simulación del deterioro ambiental en el santuario el rosario, mediante un video virtual en tres dimensiones” se desarrolló un video virtual en tres dimensiones para modelar la pérdida forestal en el periodo de 2000 al 2014, el video se encuentra en una página web disponible para todo el público, el cual tiene como propósito concientizar a las personas quienes se encargan de cuidar al Santuario así como al turismo que lo visita para que tome las precauciones pertinentes y de esta forma respete las indicaciones marcadas con la finalidad de cuidar y preservar el hábitat de la mariposa monarca. Por ende se propone el desarrollo de herramientas tecnológicas de apoyo al turismo a través de las nuevas tendencias que existen actualmente. Dicha propuesta es una manera diferente e innovadora de planear un viaje, así como incentivar la conservación de los recursos naturales y demostrar lo dañino que es la tala de árboles en el paraje mediante un recorrido virtual.

Con esta aplicación de realidad virtual se logrará apoyar al ecoturismo ya que pretende incentivar al turista a la conservación de los recursos así como la generación de más visitas al santuario siempre y cuando esta sea con responsabilidad de esta manera los pobladores de comunidad tengan un beneficio económico. La aplicación y uso de esta nueva tecnología apoyará al turismo a concientizar la importancia de los recursos naturales para las mariposas monarcas, ya que es importante un ambiente amigable y armónico con el mismo santuario, así como su conservación sin deterioro causado por la tala.

Así mismo los usuarios realizarán un recorrido por el hermoso santuario de la mariposa monarca mediante la aplicación así como dos dispositivos los cuáles son un teléfono móvil y lentes de realidad virtual, logrando estos últimos envolver a los usuarios en un entorno virtual donde se visualice el paraje de la mariposa monarca El rosario, de este modo el usuario vivirá una experiencia similar a visitarlo presencialmente. Con el uso de esta herramienta tecnológica de realidad virtual se pretende no alterar los hábitos y aspectos de las mariposas monarcas con la visita a gran escala de turistas y logrando presenciar este hermoso paisaje que la naturaleza ofrece. Debido a ello se pretende la inclusión de una aplicación móvil de realidad virtual para la difusión del paraje, en el cual se mostrará la realidad del ecosistema tal como se mantiene hasta el momento y un futuro alternativo de no tomar conciencia en su conservación, recabando información del área así como las opiniones de la sociedad respecto a la inclusión del ciberturismo como promotor del turismo ecológico y autosuficiente en México.

## **2 Reserva de la Biosfera**

Se sabe que las Reservas de Biosfera son “zonas de ecosistemas terrestres o costeros/marinos, o una combinación de los mismos, reconocidas como tales en un plano internacional en el marco del Programa MAB de la UNESCO”. Cuya finalidad es la de impulsar armónicamente la integración de las poblaciones y la naturaleza, a fin de promover un desarrollo sostenible mediante un diálogo participativo-activo, el

intercambio de conocimiento, la reducción de la pobreza, es busca de una mejora del bienestar, el respeto a los valores culturales y la capacidad de adaptación de la sociedad ante los cambios. Desde el punto de vista turístico, las Reservas de la Biosfera son espacios ideales para interpretar las relaciones del hombre con la naturaleza a través del diseño de experiencias singulares. [2]

Una Reserva de la Biosfera en cuanto a destino turístico tiende a dirigirse a un segmento del mercado interesado en conocer y disfrutar paisajes bien conservados y con un alto nivel de protección, en los que la actividad humana ha contribuido [3] tal es el caso de los santuarios de la mariposa monarca, una especie declara protegida, a causa de la creciente pérdida de colonia, tan solo en los años 90s el promedio de ocupación era de alrededor de 6 hectáreas, sin embargo durante los últimos años el promedio de ocupación se registra una superficie de 2.91 hectáreas en 13 colonias, ocho dentro de los santuarios de hibernación (2.22 has) y cinco fuera de ellos (0.69 has). [4]



Fig. 1. Fuente Redón-Salinas et al.2017, gráfica que representa una distribución de la decadencia de las colonias de Mariposa Monarca en México.

### 3 Turismo 2.0 - Ciberturismo

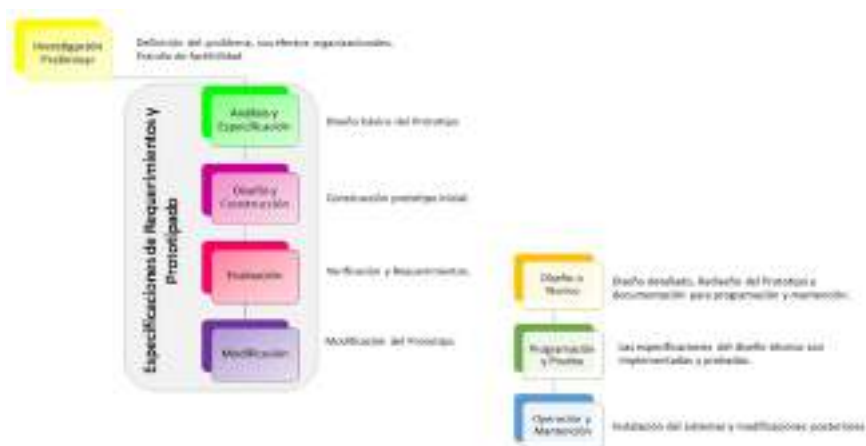
Las nuevas tecnologías de la información y comunicación se han caracterizado por generar una ola revolucionaria en todos los ámbitos sociales (desde el hogar, escuelas, industria, trabajo, etc), imponiendo nuevos estándares no solo de comunicación, sino atravesado la gran barrera de un mundo virtual a uno real al imponerse como principal medio de convivencia humana, sin duda con la ayuda de internet se ha logrado suprimir las distancias geográficas, temporales e interpersonales posicionándose como un medio indispensable entre las masas en el mundo. Promoviendo los constantes cambios culturales a escala global por la manera de utilizar la información y las interacciones virtuales, la globalización a través de la Web mediante la palabra escrita, el sonido y los gráficos son parámetros que caracterizan positivamente los cibergéneros.

Los cibergéneros han modificado la manera de percibir, leer los textos y vender los productos; además han abierto la puerta a los intercambios digitales que se configuran

como espacios en continua construcción enfocándonos especialmente en aquellos productos del turismo digital que logran traspasar las fronteras de lenguaje, espacio y tiempo, generando una comunicación abierta y global. [5]

## 4 Metodología

La metodología a seguir para el desarrollo de éste proyecto de realidad virtual es el Modelo de prototipo de ingeniería de software debido a que posee las características óptimas que confieren a la naturaleza de este. [8]



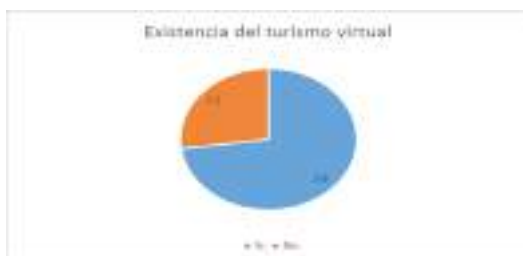
**Fig. 2.** Esquema de la metodología de software a implementar para el desarrollo de la aplicación móvil: El Rosario

Se efectuó una investigación de campo en el santuario el Rosario mediante el cual se obtuvieron imágenes y gráficos de las principales zonas además para entender más esta nueva tendencia se decidió aplicar un instrumento para el análisis mediático de los visitantes, encargados y pobladores quienes se dan a la tarea de la preservación con la finalidad de conocer el nivel de conciencia y conformidad con el desarrollo de la App con base en la inclusión del ciberturismo en la sociedad, enfocándonos en este como una herramienta de apoyo en la construcción de una sociedad consciente de los recursos, así como de los espacios creados por el hombre para su recreación tales como museos, edificios, zonas arqueológicas, entre muchas otras áreas, además de conocer la qué manera en que la revolución informática supuso romper con visiones separadas y aisladas de las disciplinas que intervienen en el turismo.

Así mismo se realizó una recopilación exhaustiva multimedia del entorno que servirán para efectuar los primeros prototipos de la aplicación. Dicha investigación se realizó en el mes de septiembre fechas de inactividad en el rosario dado que no se permite el uso de equipo de filmación y fotográfico en zonas protegidas a partir del arribo de la mariposa monarca en el santuario.



El instrumento se aplicó a un total de 81 individuos entre los cuales 57 fueron mujeres y el resto hombres, en su mayoría los individuos que colaboraron al responder el instrumento para esta investigación estuvo conformado en un 64% por personas cuya edad oscila entre los 21-30 años mientras el 36% son menores de 21 años, indicadores que corresponden con datos presentados por la AMIPCI (Asociación Mexicana de Internet) en su 13° estudio sobre los hábitos de los usuarios de internet en México 2017, donde el 72% de los internautas tiene una edad de 6-34 años.



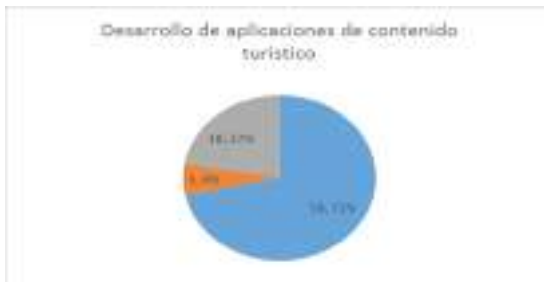
**Fig. 3.** Gráfica que representa los resultados del primer ítem (¿Conoce sobre el turismo de realidad virtual o ciberturismo?) del instrumento aplicado a 81 sujetos.

A partir de la propia definición del prefijo cyber que denota amplias relaciones con las redes, entonces se designa al ciberturismo como aquella modalidad del turismo que se vale de nuevas tecnologías para lograr una vivencia turística, es decir una experiencia única el cual consiste en un viaje electrónicamente simulado. Lo cual permite admirar diversos lugares a través de distintos recursos multimedia como videos, foto-galerías y programas con contenidos turísticos, sin restricciones de tiempo. Se puede realizar a través de las páginas oficiales de turismo de diversos destinos, blogs o páginas electrónicas de viaje, de echo acorde a la AMIPCI un tercio de los internautas mexicanos interactuaran con la publicidad que ven, especialmente un 63% principalmente enfocado a turismo y viajes [7]



**Fig. 4.** Gráfica que representa los resultados del segundo ítem (¿A través de qué medios obtiene información de su destino?), respecto al medio informativo más utilizado para estar informado sobre los detalles de un destino turístico.

El estudio aplicado a los universitarios de la licenciatura en Turismo del Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán arrojó que respecto al grado de aceptación del ciberturismo y en especial del desarrollo de una aplicación de realidad virtual de las principales zonas turísticas de México tal como los santuarios un 25% se niega a conocer un sitio de manera virtual antes de experimentar presencialmente, además un 35% afirmó estar en desacuerdo en realizar turismo virtual puesto que la manera de experimentar un entorno virtual no se compara con la experiencia presencial, fundamentalmente debido a la falta de estímulos y factores únicos del momento por último un 72% está de acuerdo con el desarrollo de aplicaciones virtuales de los principales sitios turísticos con la finalidad de atraer más turistas y concientizar a la población de los cuidados que se deben tenerse a las zonas protegidas, mientras que un 6% se muestra totalmente en contra y argumenta que lejos de fomentar el turismo solo podría prestarse a un déficit en un intento por captar atención en el sector turístico, de manera neutral se mantiene un 22% los cuales piensan que se debería desarrollar un plan piloto y tomar medidas correspondientes en los resultados presentados, además de tener presente los costos que implicaría el fomento en la educación hacia zonas protegidas, entre otros gastos que representaría el mantenimiento de estas áreas.



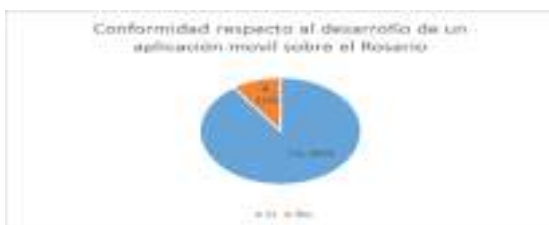
**Fig. 5** Porcentaje de aceptación en desarrollo de aplicaciones de contenido turístico

Los santuarios abiertos al público en el Estado de México son, Parador Turístico El Capulín y Macheros y Parador Turístico La Mesa, mientras que por Michoacán son el Parador Turístico El Rosario; Centro de Cultura para la Conservación Sierra Chincua; Parador Turístico Senguio.

El santuario “El Rosario” es una de las 41 reservas de la Biosfera que se encuentran en México y que año con año se convierte en el hogar de millones de Mariposa Monarca entre los meses de noviembre y marzo. La Reserva de la Biósfera está conformada por más de 16,100 hectáreas que comprenden los municipios de Contepec, Senguío, Angangueo, Ocampo, Zitácuaro y Áporo, en Michoacán; y Temascaltepec, San Felipe del Progreso, Donato Guerra y Villa de Allende, en el Estado de México. El sitio de hibernación de la Mariposa Monarca se encuentra ascendiendo por la montaña a lo largo de aproximadamente dos kilómetros. El recorrido que es posible realizar a pie o a caballo se conforma de bosques de oyamel, pino y cedros, a una altitud de 3,200 msnm. [6]

Lo que se pretende incorporar en el desarrollo de una aplicación móvil, son los siguientes puntos:

- Situación actual del santuario
- Video explicativo del proceso de migración de la mariposa monarca
- Ciclo de vida y reproducción de la mariposa monarca
- Entre otra información que ayude a la conservación de la especie y el habitat (Educación al turista sobre las medidas para la conservación del santuario).
- Por último se mostrará un futuro alternativo si se sigue deteriorando los recursos naturales del santuario así tratando de demostrarle al usuario la importancia de la conservación de los recursos naturales.



**Fig. 6** Desarrollo de una aplicación móvil sobre el Rosario

En la figura 6 se presentan los resultados de las personas encuestadas conforme a su disposición respecto al desarrollo de una aplicación móvil para la divulgación del santuario de la mariposa monarca El Rosario, además se preguntó a los usuarios la cantidad que estarían dispuestos a pagar para poder realizar un recorrido turístico del santuario, los resultados se muestran en la figura 7.



Fig. 7. Costos a los que el usuario estaría dispuesto a adquirir un recorrido de realidad virtual, de enfoque turístico.

## 5 Conclusiones y trabajos futuros

Los cibergeneros han y serán una de las herramientas de gran impacto en la vida diaria del ser humano, por ende es de suma importancia no relejar resultados que podrían obtenerse de su uso apropiado en los distintos ámbitos, especialmente en nuestro caso el ciberturismo que podría influir de manera positiva en personas, promoviendo el interés por el cuidado de las áreas de recreación naturales tal es el caso de la reserva de la biosfera, parques y zonas arqueológicas, a su vez de incrementar el turismo en nuestro país, tal como han comenzado a realizar otros países, como sabemos algunos destinos son demasiados costosos o ya sea por limitaciones físicas que impidan el traslado físico a los distintos puntos de recreación del planeta se plantea la creación de las animaciones correspondientes con el software 3ds Max y Lumion, del santuario de la mariposa monarca, El Rosario por contar con instalaciones únicas que permiten la convivencia apropiada con la especie. Posteriormente se procederá a la etapa de pruebas e implementación de la aplicación de realidad virtual en los dispositivos móviles con los lentes de realidad virtual 3D VR en compatibilidad con los sistemas operativos Android e iOS, con la finalidad de ser un parteaguas para el fomento del ciberturismo y de una sociedad más preparada e informada del mundo y sus culturas.

## Referencias

1. Morales y Reyes (2016) "Simulación del deterioro ambiental en el santuario el Rosario, mediante un video virtual en tres dimensiones" Tesis de licenciatura Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán.
2. Unesco.org.uy. (2017). Reservas de Biosfera. <http://www.unesco.org.uy/mab/es/areas-de-trabajo/ciencias-naturales/mab/programa-mab/reservas-de-biosfera.html>. Consultado el 24 de Octubre de 2017
3. Unesco.org.uy. (2017). Reservas de Biosfera. <http://www.unesco.org.uy/mab/es/areas-de-trabajo/ciencias-naturales/mab/programa-mab/reservas-de-biosfera.html> Consultado el 13 Noviembre de 2017.
4. Mendez Ernesto.: Excelsior. (2017). Ven disminución en llegada de mariposas monarcas a México. <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2017/02/09/1145360> Consultado el 13 Noviembre de 2017.
5. Turismo y representación espacial, Capítulo: Espacios virtuales para el léxico del turismo:

- diccionarios y glosarios en la red, Publisher: URJC, Editors: M<sup>a</sup> Luisa Piñeiro Maceiras, Laurence Chapuis, Matteo Re, pp.23-46
6. Barragán, S. (2018). Ecoturismo en México | México Desconocido. <https://www.mexicodesconocido.com.mx/ecoturismo-en-mexico.html> Accedido el 14 Enero de 2018.
  7. CONFIANZA, S. and TRABAJO, B. (2018). 13 Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en Mexico 2017. Asociaciondeinternet.mx. Obtenido de: <https://www.asociaciondeinternet.mx/es/component/remository/Habitos-de-Internet/13-Estudio-sobre-los-Habitos-de-los-Usuarios-de-Internet-en-Mexico-2017/lang.es-es/?Itemid=> Accedido el 28 Enero de 2018.
  8. Bustamante, A. (2017). Diseño de una aplicación móvil con realidad virtual como instrumento de desarrollo turístico para el paraje de Piedra Herrada. Prieton M. (Ed), Tecnología y Aprendizaje. Avances en el Mundo Académico Hispano (pp. 616-617). Ciudad Real España: Ed. CIATA.org.

# Identificación de Elementos Clave en el Estudio de Casos Clínicos para su Gamificación

Ignacio N. Márquez, Jorge G. Mendoza, Luis-Felipe Rodríguez  
Departamento de Computación y Diseño, Instituto Tecnológico de Sonora,  
Ciudad Obregón, México  
ignacio\_nmarquez@hotmail.com, jorge.mendoza@itson.edu.mx, luis.  
rodriguez@itson.edu.mx

**Resumen.** La gamificación es un proceso modificador de rutinas que sirve para mejorar la condición humana creando experiencias agradables en contextos que son ajenos a lo lúdico, beneficiando así aspectos como la motivación y el aprendizaje. En la actualidad existe un interés por el desarrollo y la aplicación de guías prácticas, tanto para la prevención, como para la atención de diversas situaciones en el contexto clínico de la salud. El objetivo de este estudio es generar un modelo mediante teoría fundamentada, en el que se identifique cómo los médicos estudian y definen casos clínicos, para posteriormente añadir elementos de gamificación. Los resultados obtenidos revelaron elementos clave de casos clínicos y su relación para crear una experiencia gamificada. El modelo propuesto resulta en un punto de partida para transformar el estudio de casos clínicos de la literatura médica a un contexto lúdico e interactivo mediante el desarrollo de herramientas tecnológicas.

**Palabras Clave:** Gamificación, Casos Clínicos, Simulación, Teoría Fundamentada.

## 1 Introducción

Un juego es una actividad recreativa en la que se compiten bajo un conjunto de reglas y en la que se ejercita alguna capacidad o destreza. Los juegos están por todas partes, sencillamente con la finalidad de crear experiencias [1]. Históricamente se ha defendido el uso del juego para mejorar la condición humana de forma que la unión de distintas tecnologías como la web, modelos empresariales digitales y juegos en línea basados en localización dio lugar a la manifestación reciente de esta idea [2].

La gamificación es el proceso de cambiar un conjunto de operaciones tradicionales a una atractiva experiencia de juego para el usuario [1]. Además se convierte en una tendencia que se centra en la aplicación de la mecánica del juego a contextos ajenos, con el fin de involucrar al público e inyectar diversión en las actividades mundanas, capaz de generar beneficios motivacionales y cognitivos [3].

La aplicación de la gamificación sobresale como una herramienta que modifica rutinas tanto a nivel individual, como organizacional. La gamificación habilita también el desarrollo de juegos inmersivos en ambientes virtuales en los cuales se motiva a los usuarios a realizar acciones deseadas, mediante aplicaciones en el ámbito académico

como herramienta para facilitar procesos de enseñanza y aprendizaje a través de ambientes colaborativos [4].

En el marco de la enseñanza de la medicina existen diversos esquemas administrativos y de atención a la salud tales como los hospitales de tercer nivel, donde sólo los pacientes críticos tienen estancias prolongadas. Esto limita a los estudiantes el acceso a un espectro completo de experiencia educativa o que la enseñanza para adquirir habilidades clínicas puede depender de los pacientes hospitalizados, excluyendo situaciones importantes como tener la oportunidad de observar y analizar pacientes con diversas condiciones, enfermedades, signos y síntomas clínicos [5].

En este sentido, la simulación de experiencias clínicas es un conjunto de métodos que facilita a los estudiantes de medicina la adquisición de habilidades y destrezas, y las tecnologías de información han contribuido al desarrollo de escenarios y modelos de simulación y aprendizaje virtual con materiales multimedia o haciendo uso de internet. Aunque la simulación no reemplaza los escenarios reales, permite que el estudiante aprenda en medios controlados, contribuyendo a mejorar sus habilidades y disminuir la ansiedad ante la realización de un examen o procedimiento y puede acelerar el aprendizaje, así como enriquecer las verdaderas interacciones con los pacientes [5].

Por otra parte, la innovación ha sido aplicada en diferentes contextos y el cuidado de la salud no es la excepción. El concepto de Salud Digital es un ejemplo de innovación en dicho contexto, provee una plataforma con tecnología digital que facilita a los usuarios la participación en el cuidado de la salud, identificado enfoques para mejorar los modelos de salud existente mediante la incorporación de ecosistemas de vanguardia para proveer el servicio [6].

La gamificación puede ser vista como un medio de motivación para generar ideas innovadoras que posteriormente puedan ser desarrolladas e implementadas [7].

Aunque se está generalizando su aplicación en formato digital, mediante el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, hasta la fecha existen muy pocos trabajos que vinculen estos métodos de aprendizaje con estudiantes de ciencias de la salud [8].

Una dificultad que se puede presentar en el estudio de casos clínicos mediante fuentes de información como son libros o artículos, es que habitualmente se llega a un punto de saturación. Una vez que los médicos llegan a ese estado de saturación al momento de estudiar, una alternativa sería hacer uso de una herramienta lúdica, sin perder el enfoque de estudio. Se trata de utilizar una herramienta gamificada orientada a cumplir esta labor lo que les otorgaría a los médicos una variedad interesante de métodos de estudio.

En la actualidad existe un interés por el desarrollo y la aplicación de guías para la práctica clínica, tanto para la prevención, como para la atención de diversas situaciones referidas al cuidado de la salud. Sin embargo, se debe tener en cuenta mayor atención a su implementación y efectividad en diversos escenarios prácticos [9].

Es así que, mediante el proceso de gamificación se pretende crear una herramienta tecnológica innovadora como una alternativa de estudio para la simulación de casos clínicos.

El objetivo de este estudio es generar y validar un modelo en el que se comprenda el contexto y se identifiquen los elementos clave de cómo los médicos estudian y definen los casos clínicos, para finalmente añadir elementos de gamificación. Es por lo mencionado anteriormente que se plantea la siguiente pregunta:

- ¿Cuáles son los elementos clave a tomar en cuenta para el diseño de un modelo de aprendizaje basado en gamificación para el estudio de casos clínicos?

## **2 Método**

Para poder responder a la pregunta de investigación se empleó como método la literatura referente a la Teoría Fundamentada. Esta técnica consiste en una teoría derivada de datos recopilados de manera sistemática y analizados por medio de un proceso de investigación. En este método, la recolección de datos, el análisis y la teoría que surgirá de ellos guardan estrecha relación entre sí, la característica primordial de este método es la fundamentación de conceptos en los datos [10].

### **2.1 Participantes:**

Para este estudio se seleccionó como informantes a médicos que cumplieran con los siguientes criterios: 1) estar cursando el pre-internado, internado o servicio social, 2) voluntad para participar en el estudio, 3) tener intenciones de presentar el Examen Nacional de Residencias Medicas o ya haberlo presentado, ya que dicho examen pone a los estudiantes de medicina en un estado de constante implementación y demanda de diversas técnicas de estudio para dar resolución en el menor tiempo posible a 450 preguntas basadas exclusivamente en casos clínicos, de tal manera que dichos estudiantes constituyen una fuente fidedigna y actualizada para el análisis de la problemática planteada.

Se reclutó a 3 estudiantes de medicina de la Universidad de Guadalajara, 1 médico pasante de servicio social del Hospital Puerta de Hierro, 1 medico pasante de servicio social del Hospital Civil Juan I. Menchaca, y 2 Médicos internistas del Hospital Civil Fray Antonio Alcalde, siendo un total de 7 participantes que cumplieron con los criterios y en mutuo acuerdo se presentaron a participar al estudio.

### **2.2 Recolección de Datos**

Los estudiantes participaron en entrevistas en las cuales se les plantearon preguntas abiertas para investigar sus experiencias y consideraciones principales con los casos clínicos, así como aprender cómo llevan a cabo el estudio de estos, qué herramientas tienen a su disposición y como se podrían mejorar a través de la gamificación. Las entrevistas fueron aplicadas individualmente en horas no laborales las cuales tuvieron una duración entre 45 y 70 minutos y fueron grabadas con la autorización de los participantes.

### **2.3 Análisis**

Una vez realizadas las entrevistas se llevaron a cabo las transcripciones obtenidas de los audios. Las transcripciones pasaron por un proceso de codificación (abierto y axial).



En la codificación abierta se identifican múltiples categorías algunas que pertenecen al fenómeno y otras a las condiciones, acciones, interacciones o consecuencias. Por su parte en la codificación axial se relacionan las categorías en dimensiones, de manera que es posible analizar el espectro completo de la categoría en el contexto que se está analizando [10].

### 3 Resultado

#### 3.1 Codificación

Como resultado de la codificación de las transcripciones se obtuvieron una serie de categorías con sus propiedades y dimensiones (tabla 1) de las cuales se creó un modelo inicial donde se concentra la información que debe contener un caso clínico al momento de ser estudiado.

**Tabla 1.** Categorías principales para el estudio de casos clínicos

Categoría	Propiedades	Dimensiones
Datos del Paciente	estado de Salud	historial
	edad	niño, adulto, anciano
	sexo	hombre, mujer
Diagnosticar	herramientas	entrevista, exploración, estudios
Especialidades	troncos	medicina interna, cirugía, pediatría, ginecología y obstetricia
Información	fuentes	libros, bases de datos, guía, biblioteca virtual, revistas, artículos

#### 3.2 Componentes de Casos Clínicos

Las categorías contienen aspectos de concordancia entre los participantes, respecto a la concepción de qué es lo principal que compone a un caso clínico y cuál es el uso que los médicos le dan; así como la representación de todo lo que conforma el caso clínico (datos del paciente, especialidades, información, diagnóstico) y que los médicos deben estudiar en caso de tener un paciente que encaje con la sintomatología que el caso presenta.

Una vez que se identificaron los elementos de los casos clínicos, se realizó una sesión de validación a la cual se citó a 5 médicos, y se discutió cada elemento identificado para determinar cuál era la manera más adecuada de representar la información en el modelo. La sesión de validación llevó a la definición del modelo presentado en la Figura 1 y se llegó a las siguientes conclusiones:

- Especificar que la información sobre la cual están fundamentados los casos clínicos, debe ser “Información Bibliográfica”.
- Mostrar cuales son las especialidades troncales en el modelo, ya que existen muchas

especialidades y subespecialidades por lo que es importante mostrar cuales son las principales.

- Indicar que los “Datos del Paciente” contiene signos y síntomas, pues es la información que los médicos siempre buscan identificar para llegar al diagnóstico.
- Agregar al modelo el elemento “Tratamiento” para dar seguimiento al Diagnóstico.

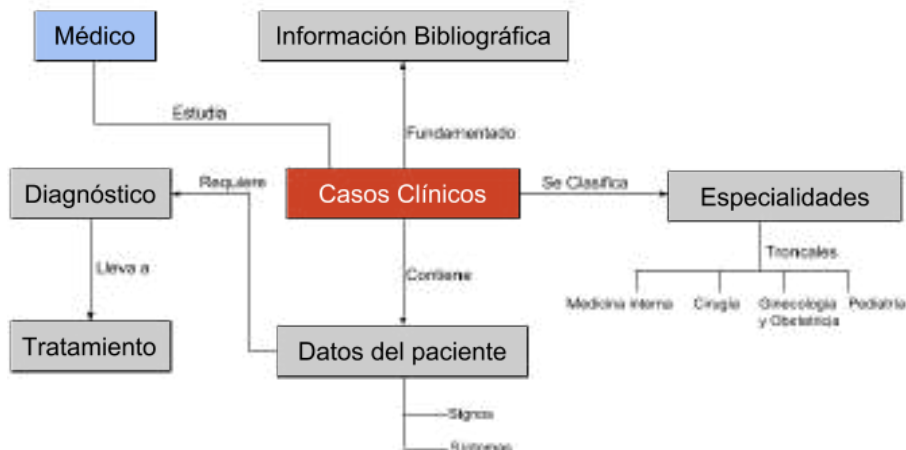


Fig. 1. Elementos de los Casos Clínicos para el estudio de validación

### 3.2.1 Datos del Paciente

Los datos del paciente es aquella información proveniente del paciente y que es de interés para el médico que está tratando con su caso. Un caso clínico siempre contiene los datos del paciente que permitirá al médico obtener un diagnóstico. Estos datos son principalmente la edad, el sexo, historial médico, signos y síntomas. El participante 3 explicó lo siguiente:

*“...un caso clínico empieza siempre con los antecedentes de un paciente, si es hombre o mujer, cuantos años tiene, cuál es su raza o su etnia, si tiene algún antecedente familiar de alguna enfermedad relevante para el caso, donde vive, su estado socioeconómico y posteriormente ya hablamos de las manifestaciones de por qué se presenta el paciente”*  
Participante 3.

### 3.2.2 Especialidades

En las Ciencias Médicas, las especialidades son un conjunto de conocimientos médicos relativos a un área específica del cuerpo humano. La clasificación en la que los casos clínicos se dividen se basa en las especialidades troncales o ramas principales de la medicina: Medicina Interna, Ginecología y Obstetricia, Pediatría y Cirugía, lo cual menciona el participante 3:

*“...las grandes ramas de la medicina son la medicina interna, y la cirugía, la*

*pediatría, y ginecología y obstetricia, esas son las ramas troncales de la medicina”*  
*Participante 3.*

### **3.2.3 Diagnóstico y Tratamiento**

El diagnóstico es el resultado al cual los médicos esperan llegar. En otras palabras, la culminación del Caso Clínico y a partir de ahí comenzar el tratamiento de acuerdo con la enfermedad o situación a la que se concluye que se encuentra el paciente.

Para poder llegar a esta conclusión los médicos se apoyan de diferentes herramientas con lo que van armando el diagnóstico. El participante 1 explica estos pasos a grandes rasgos:

*“...donde la herramienta es la entrevista, lo que tú puedes ver, lo que tú puedes captar a través de tus sentidos. Una vez que haces la entrevista procedes a hacer la exploración detallada del paciente. Para integrar las ideas de posibles diagnósticos”*  
*Participante 1.*

### **3.2.4 Información Bibliográfica**

En este caso llamamos información a todo aquello que los estudiantes de medicina pueden acudir para estudiar casos clínicos y en los que están sustentados, como libros, artículos científicos y bases de datos de universidades. El participante 3 hace mención de las fuentes que suele utilizar.

*“...a mí me gusta el libro de Harrison de medicina interna. Me gusta esa base de datos. Me gusta mucho hacer uso de la herramienta de “New England Journal of Medicine”*  
*Participante 3.*

## **3.4 Gamificación en los Casos Clínicos**

Una vez identificados los elementos de los Casos Clínicos (Figura 1), se trabaja en incorporarlos en un modelo que permita crear una experiencia de aprendizaje a través de la Gamificación [1]. Para este fin se creará una herramienta tecnológica apoyada por el motor Unity, a continuación, se detalla la estructura del sistema (ver Figura 2):

**Mecánicas:** Primeramente, se muestra un menú desde el cual el usuario accederá tanto a su perfil como a actividades. Es aquí donde se presentan las reglas del juego, pues se muestran las especialidades principales de la medicina las cuales tendrán diferentes actividades con sus propias reglas diseñadas según sea el caso clínico.

En el perfil de usuario se muestra como mecánica del juego un sistema de actividades diarias o misiones que sirve para incentivar a los estudiantes a que practiquen casos clínicos de alguna especialidad en particular. Como resultado de esto, se le otorga como recompensa puntos para la herramienta como sugerencia del participante 1: *“...una opción, es ganar puntos o desbloquear el acceso a bases de datos o a revistas o puntos que puedas canjear en material médico ya sea en información o material médico o suscripciones de algún tipo”*  
*Participante 1.*

**Dinámicas:** Como dinámica del juego se muestra un ejemplo, que consiste en una actividad para resolver un caso clínico de medicina interna, el cual contiene los datos

del paciente y que concluye en este caso con una pregunta en la que se busca determinar la enfermedad. Las dinámicas están en las acciones que el usuario adopte para resolver el caso clínico. Para este ejemplo basta con seleccionar la respuesta que el usuario crea que es la acertada basado en la información que se le proporciona, pero en cómo llego a esa respuesta es en donde se encuentra la dinámica.

Es importante resaltar que en futuras actividades habrá otro tipo de mecánicas en las que el usuario podrá adoptar diferentes dinámicas para resolver el caso clínico.

**Emociones:** En caso de acertar correctamente con el diagnóstico de caso presentado se le otorga al usuario un premio que sirve como refuerzo positivo al igual que las recompensas por completar una misión diaria, como lo declara el participante 3: *“...que contestemente te esté motivando que lo estás haciendo bien que tu resultado fue bueno, ese constante bien hecho... y desde luego eso ver que tu paciente está teniendo buenos resultados”* Participante 3.



**Fig. 2.** Gamificación de Casos Clínicos

## 4 Conclusiones y trabajos futuros

Es claro que la Gamificación no puede sustituir como método de estudio principal hacia los Casos Clínicos, pues los estudiantes de medicina tienen diversas fuentes de información a su alcance. Sin embargo, una herramienta gamificada es una solución para casos específicos, como un médico que requiera presentar un examen y reafirmar conocimiento, o cuando se llegue a un punto de cansancio o ansiedad y a la vez no se pueda dejar de estudiar.

El resultado de esta investigación es un modelo propuesto que contiene los elementos de un Caso Clínico para ser abordados en el proceso de aprendizaje, teniendo como base el uso de herramientas lúdicas que faciliten y optimicen el factor conocimiento y tiempo, orientado a estudiantes de medicina.

Esta investigación puede continuar con el desarrollo de la herramienta tecnológica apoyado por el modelo presentado, el cual sirve como punto de partida para llevar a cabo la gamificación en el estudio de casos clínicos, y posteriormente con la implementación en instituciones dedicadas al estudio de la salud.

## Referencias

1. Robson, K., Plangger, K., Kietzmann, J. H., McCarthy, I., & Pitt, L. (2015). Is it all a game? Understanding the principles of gamification. *Business Horizons*, 58(4), 411-420.
2. Nacke, L. E., & Deterding, S. (2017). The maturing of gamification research. *Computers in Human Behavior*, 71, 450-454.
3. Sardi, L., Idri, A., & Fernández-Alemán, J. L. (2017). A systematic review of gamification in e-health. *Journal of biomedical informatics*, 71, 31-48.
4. Ovallos, D., Villalobos, B., De la Hoz, S., & Maldonado, D. (2016). Gamificación para la gestión de la innovación a nivel organizacional. Una revisión del estado del arte. *Espacios*, 37(8), 2-18.
5. Parra, A. I. R., Muller, E. Á., & Guevara, Ó. (2009). La simulación clínica y el aprendizaje virtual. *Tecnologías complementarias para la educación médica*. *Revista de la Facultad de Medicina*, 57(1).
6. Iyawa, G. E., Herselman, M., & Botha, A. (2016). Digital health innovation ecosystems: From systematic literature review to conceptual framework. *Procedia Computer Science*, 100, 244-252.
7. Ionica, A. C., & Leba, M. (2015). Gamification & Research-Partnership for Innovation. *Procedia Economics and Finance*, 23, 671-676.
8. Rodríguez, I., González, R., Morales, G., Azpeleta, C., Monreal, D., Fernández-Baíllo, R., ... & Santos, P. (2017). El aprendizaje a través del juego como herramienta en el diseño de actividades de valor añadido en un currículo integrador de Ciencias Biomédicas Básicas. *Revista Fundación Educación Médica*, 20(1), 23-8.
9. Espinosa Brito, A., Del Sol Padrón, L., Garriga Valdés, J., & Viera Valdés, B. (2009). Guías de práctica clínica. Ventajas y desventajas: Una propuesta de indicadores. *Medisur*, 7(5), 44-47.
10. Strauss, A. L., Corbin, J., & Zimmerman, E. (2002). Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada (p. 341). Medellín: Universidad de Antioquia.

# Percepción del nivel de competencia digital en jóvenes: El caso de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Carlos A. Torres-Gastelú<sup>1</sup>, Silvia P. Aquino-Zuñiga<sup>2</sup>,  
Agustín Lagues-Domínguez<sup>3</sup>, Joel Angulo-Armenta<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Administración. Universidad Veracruzana,  
Calle Puesta del Sol S/N Fracc. Vista Mar. 91780 Veracruz, Veracruz, México

<sup>2</sup> División Académica de Educación y Artes. Universidad Juárez Autónoma  
de Tabasco, Av. Universidad S/N Zona de la Cultura, 86040, Villahermosa,  
Tabasco, México

<sup>3</sup> Facultad de Contaduría y Administración Campus Ixtac. Universidad  
Veracruzana, Carretera a Dos Ríos Km 1. 94452 Ixtaczoquitlán,  
Veracruz, México

<sup>4</sup> Departamento de Educación. Instituto Tecnológico de Sonora  
Calle 5 de Febrero 818, Unidad Centro. 85000, Ciudad Obregón, Sonora,  
México

<sup>1</sup>ctorres@uv.mx <sup>2</sup>saquinozuniga@gmail.com <sup>3</sup>aglagunes@uv.mx  
<sup>4</sup>joel.angulo@itson.edu.mx

**Resumen.** El objetivo de este documento es mostrar la percepción de jóvenes universitarios hacia el nivel de competencia digital que creen poseer. Se trata de un estudio cuantitativo mediante la aplicación de una encuesta a 580 estudiantes de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) en México. La escala Likert utilizada está integrada por cuatro valores para identificar la incidencia del ítem: No me describe, Me describe poco, Me describe y Me describe mucho. El Alfa de Cronbach registró un valor satisfactorio de .887. Se presentan los resultados estadísticos descriptivos generados a través de la herramienta SPSS se acompañaron con los valores de tendencia central y desviación, tablas cruzadas de la variable género con los ítems, así como pruebas de chi cuadrado para la comprobación de la hipótesis. La percepción de los jóvenes universitarios reporta una tendencia central homogénea en cuanto al nivel de competencia digital que dicen poseer. Además, existen diferencias por género en cuanto a la percepción que tienen los jóvenes universitarios hacia el nivel de competencia digital.

**Palabras Clave:** Competencia Digital, Estudiantes, Universidad, México.

## 1 Introducción

La competencia digital se trata de un conjunto de herramientas, conocimientos y actitudes en los ámbitos tecnológico, comunicativo, mediático e informacional que configuran una alfabetización compleja y multiple [1]. Este término ha sido estudiado bajo diferentes denominaciones (competencia digital, Digital Competence, Digital Literacy, Digital Skills, 21st Skills, entre otros). Por otra parte, se encuentra el marco de referencia de la Comisión Europea [2], basado en una propuesta de 5 áreas (información, comunicación,

creación de contenido, seguridad y resolución de problemas) que se concreta en 21 competencias necesarias para ser un usuario competente en entornos digitales.

En este mismo sentido, la UNESCO [3] propone un marco de referencia sobre la competencia digital en virtud del cual se establecen tres niveles de adquisición que evidencian el concepto complejo y estratificado subyacente: una primera fase de alfabetización digital, que permite a los estudiantes ser más eficientes en el manejo de la tecnología; una segunda fase de profundización en el conocimiento, que les permite profundizar mejor en el conocimiento de los diferentes ámbitos disciplinares; y una tercera fase de creación de conocimiento, en el que el manejo eficiente de la tecnología permite la creación de nuevo conocimiento a partir del anterior.

La configuración de los nuevos modelos educativos ha propiciado la reflexión e incursión de un nuevo paradigma pedagógico que se sustenta en la apropiación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. En este sentido, este paradigma surge en un contexto social específico que impulsa a configurar nuevos modelos y escenarios sociales, culturales y económicos [4].

El desarrollo de la competencia digital en los jóvenes se genera dentro de los ámbitos de educación formal e informal [5]. En el ámbito formal las instituciones educativas concentraron sus esfuerzos por el desarrollo de habilidades para el uso y manejo de aplicaciones y herramientas informáticas tanto en el estudiante como en el profesorado. Descuidando el desarrollo de competencias tecno-pedagógicas en el profesorado. Posteriormente, los esfuerzos se concentraron en que los estudiantes aprendieran a tratar la información y la gestión del conocimiento.

De manera paralela en el ámbito formal, la apropiación tecnológica ha proliferado en nuevas formas de recibir, procesar, crear y distribuir información multimedia generando nuevos entornos de aprendizaje y modificado sustancialmente los existentes [6]. Sin embargo, al parecer las competencias digitales básicas se desarrollan más fuera que dentro de la escuela, pero en los entornos de aprendizaje tecnológico informal no suele profundizarse sobre la importancia de la tecnología digital en nuestras vidas ni todas las prácticas favorecen la educación integral de los jóvenes [5].

De tal suerte, que el desarrollo de las competencias digitales en los jóvenes en el ámbito informal, quedan evidenciados por un extenso uso de las TIC en el ocio y en el entretenimiento, y no tanto como un mecanismo para el aprendizaje a lo largo de la vida. De nueva cuenta el ámbito formal y, en particular la adquisición de las competencias digitales en la formación inicial y continua del docente es un factor clave para asegurar el uso efectivo de las TIC en los diferentes ámbitos de su desempeño profesional y por consiguiente en la consolidación de las competencias digitales en los estudiantes [7].

A pesar de que el desarrollo de esta competencia digital es recomendable que inicie desde los primeros niveles de enseñanza, diversos estudios se han enfocado en analizar la percepción de los actores educativos en distintos niveles hacia el grado de competencia digital en general considerando sus actitudes y habilidades [8][9][10][11].

En relación a estudios de corte similar tomando la categoría de la edad, los resultados han evidenciado diferencias entre grupos según la edad de los participantes. Al parecer el grupo de estudiantes más jóvenes posee una percepción más alta acerca de su propia competencia digital, a nivel general. Estos datos muestran resultados diferentes a los reflejados en otro estudio [12], en el cual no se encontraron diferencias significativas

en esta competencia según la edad. Aunque parece ser un asunto no resuelto, en virtud de que otros autores [13], detectaron actitudes más positivas hacia el uso de las TIC por parte de los estudiantes más jóvenes.

Sin embargo, las percepciones de los jóvenes parece no variar tanto sin importar el nivel de estudios en relación al uso del internet, en la mayoría de los casos parecen estar más enfocados al ocio y relaciones personales que a un uso de aprendizaje o profesional [14]. De ahí que el nivel de competencia digital al que se pueden estar refiriendo no atiende tanto a los preceptos recomendados por ISTE [15] [16], sino más bien a aquellos que los jóvenes consideran prioritarios de acuerdo a su edad y a sus intereses. En el mismo orden de ideas, otros autores [17] indican que tener una creencia positiva en torno al uso de Microsoft Office, redes sociales, correo electrónico y aplicaciones de mensajería instantánea parece influir más en los procesos iniciales para trabajar con textos, imágenes, gráficos que por ejemplo en la dosificación del tiempo dedicado al entretenimiento.

De ahí que el desarrollo de la competencia digital en los jóvenes abarca tanto al ámbito formal como el informal cubriendo una gama de habilidades, tal como ha sido señalado por el parlamento europeo: “La Competencia digital implica el uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Sociedad de la Información para el trabajo, el tiempo libre y la comunicación. Apoyándose en habilidades TIC básicas: uso de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, y para comunicar y participar en redes de colaboración a través de Internet” [18].

De cualquier manera, actualmente es imperativo que nuestros jóvenes tengan competencias digitales en virtud de que favorece la inclusión social, promueve el bienestar ya que su incorporación activa a los beneficios y ventajas que ofrecen la capacitación, la información y la comunicación posibilitando el manejo de las herramientas necesarias para participar plenamente en el desarrollo de las sociedades [19].

## **2 Metodología**

En este documento se presentan los resultados de algunos de los ítems que conforman a un instrumento que pretende medir el nivel de incidencia en las formas en que ejercen la ciudadanía digital los estudiantes universitarios. Por lo que el objetivo acotado es mostrar la percepción de jóvenes universitarios tabasqueños hacia el nivel de competencia digital que creen poseer. Se trata de un estudio cuantitativo mediante la aplicación de una encuesta integrada por 5 ítems valorados mediante una escala Likert con 4 valores posibles: No me describe, Me describe poco, Me describe y Me describe mucho. El Alfa de Cronbach registró un valor satisfactorio de .887. La muestra está conformada por 580 estudiantes de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) en México. De los cuales 43.4% de los encuestados fueron hombres. Mientras que 56.6% eran mujeres. Las encuestas fueron procesadas haciendo uso del software estadístico SPSS obteniendo los valores de tendencia central y desviación, tablas cruzadas de la variable género con los ítems, así como pruebas de chi cuadrado para la comprobación de la hipótesis.



### 3 Resultados

En la tabla 1 se presentan los valores estadísticos de tendencia central y desviación para cada uno de los cinco ítems. Se visualiza una clara tendencia a la centralidad de manera homogénea en todos los ítems que componen a esta dimensión. De ahí que la tendencia en las percepciones de los encuestados hacia su nivel de competencia digital se concentre en los valores intermedios de la escala (Me describe poco y Me describe) en los cinco ítems.

**Tabla 1.** Percepciones del alumnado: Tendencia central y desviación.

Ítem	Media	Mediana	Moda	Desv. típica	Varianza
Tengo un alto nivel de conocimiento	2.31	2.00	2	.850	.845
He desarrollado la suficiente capacidad digital	2.38	2.00	2	.845	.714
He adquirido gran destreza para desenvolverse en el entorno digital	2.48	2.00	2	.853	.727
He desarrollado suficientes habilidades para explotar al máximo el contexto digital	2.30	2.00	2	.871	.758
Me considero un experto interactuando en el entorno digital	2.07	2.00	2	.864	.747

En la Figura 1 se visualizan los resultados de los porcentajes totales sobre las percepciones de los jóvenes universitarios hacia su nivel de competencia digital por género. A continuación se detallan los resultados para cada uno de los ítems.

En cuanto a la aseveración *Tengo un alto nivel de conocimiento digital*, los resultados arrojan que tanto como mujeres y hombres optaron por la respuesta “Me describe poco” seleccionada por 45.1% de las mujeres y 37.7% de los hombres. Seguida de la alternativa “Me describe” considerada en 30.8% de las mujeres y 35.3% de los hombres. Continuando con la respuesta “No me describe” elegida por 18.9% de las mujeres y 15.5% de los hombres. Finalmente, la alternativa “Me describe mucho” fue la menos seleccionada, con 5.2% de las mujeres y 11.5% de los hombres.

Por otra parte, para el ítem *He desarrollado la suficiente capacidad digital*, los

resultados obtenidos son muy similares en mujeres y hombres, mostrando casi una similitud a la categoría anterior donde la respuesta predominante fue “Me describe poco”, tanto por las mujeres (40.2%) como por los hombres (36.9%). En tanto, la alternativa “Me describe” fue elegida por 37.5% de las mujeres y 37.3% de los hombres. La siguiente opción más seleccionada fue “No me describe” con 17.4% para las mujeres y 13.1% de los hombres. Y el resto optó por la alternativa “Me describe mucho” con 4.9% de las mujeres y 12.7% de los hombres.

Respecto a la aseveración *He adquirido gran destreza para desenvolverme en el entorno digital*, se presenta una mayor incidencia por los encuestados en la opción “Me describe” con 36.9% de las mujeres y 37.3% de los hombres. En la alternativa “Me describe poco” se observa una incidencia de 41.5% de las mujeres y 36.1% de los hombres. La siguiente opción seleccionada fue “Me describe mucho” con 8.2% de las mujeres y 16.3% de los hombres. Por último, la respuesta “No me describe” presentó una incidencia poco representativa (13.4% de las mujeres y 10.3% de los hombres).

En el ítem *He desarrollado suficientes habilidades para explotar al máximo el contexto digital*, la variable frecuencia presenta un cambio variado y diferente a los presentados anteriormente. Una parte de los encuestados optaron por “Me describe poco”, siendo la más seleccionada con 50.6% de las mujeres y 34.1% de los hombres. Por otra parte, hay un aumento en la opción “Me describe” con 26.2% de las mujeres y 32.9% de los hombres. La respuesta “No me describe” alcanzó un puntaje de 17.7% de las mujeres y 18.7% de los hombres. De igual forma que en los ítems previos, la respuesta “Me describe mucho” sigue siendo una de las menos elegidas por los encuestados (Mujeres con 5.5% y hombres con 14.3%).

Finalmente, en cuanto al ítem *Me considero un experto interactuando en el entorno digital*, aparece en primer término la opción “Me describe poco” con 49.7% de las mujeres y 38.1% de los hombres. En tanto, la alternativa “No me describe” registró 31.4% de las mujeres y 22.6% de los hombres. El siguiente puntaje corresponde para “Me describe” con 15.5% de las mujeres y 28.6% de los hombres. La menor incidencia se registra en la respuesta “Me describe mucho” con un 3.4% de las mujeres y 10.7% de los hombres.

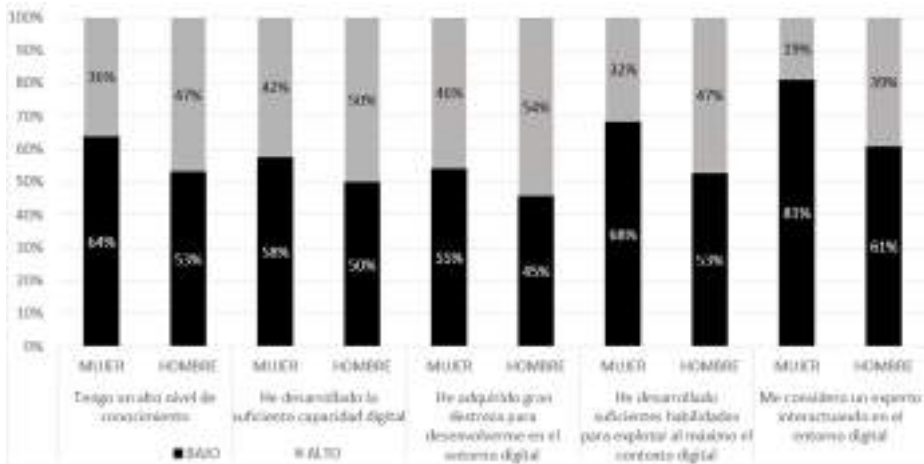


Fig. 1. Percepciones del alumnado: Género.

Tabla 2. Resultados de la prueba estadística de Chi cuadrado: Ítem \* Género.

Ítem	Valor	Gl	Sig.	Frec. Mínima
Tengo un alto nivel de conocimientos	10.914	3	.012	19.99
He desarrollado la suficiente capacidad digital	12.627	3	.006	20.86
He adquirido gran destreza para desenvolverse en el entorno digital	10.036	3	.018	29.54
He adquirido gran destreza para desenvolverse en el entorno digital	23.039	3	.000	23.46
He desarrollado suficientes habilidades para explotar al máximo el contexto digital	31.461	3	.000	16.51

H0: No hay diferencia significativa en la percepción de los jóvenes universitarios hacia su nivel de competencia digital y su género.

H0: Si hay diferencia significativa en la percepción de los jóvenes universitarios hacia su nivel de competencia digital y su género.

Se encontraron diferencias en la percepción que tienen los jóvenes del sexo masculino con respecto a las jóvenes del sexo femenino en cuanto al nivel de competencia digital que dicen poseer, en virtud de que los valores de significancia (sig.) de cada uno de los ítems son menores a 0.05.

## 4 Conclusiones y trabajos futuros

La percepción de los jóvenes universitarios reporta una tendencia central homogénea en cuanto al nivel de competencia digital que dicen poseer. Cabe señalar que queda

pendiente la confirmación de estas creencias con el diseño de una prueba de medición sobre las destrezas y conocimientos que realmente tienen. Además, existen diferencias por género en cuanto a la percepción que tienen los jóvenes universitarios hacia el nivel de competencia digital. A pesar de que pueda presentarse la duda sobre la concepción de competencia digital que entienden estos jóvenes, de cualquier manera, llama la atención que se reportara una clara consistencia en las respuestas de los encuestados en todos los ítems. De ahí que pierda relevancia la posible discrepancia que pudieran tener los encuestados en cuanto a las nociones de conocimiento, suficiencia, capacidad digital, entorno y contextos digitales.

En este sentido, estas evidencias representan un indicio para reflexionar sobre el proceso formativo integral a nivel universitario, en el tenor de ponderar el desarrollo de las actitudes, habilidades y conocimientos que requieren los jóvenes para desempeñarse en una sociedad que demanda ciudadanos digitales competentes para insertarse en la sociedad del conocimiento.

En cuanto a los trabajos futuros se pretende explotar los resultados de la totalidad de los ítems de la encuesta sobre el nivel de incidencia en las formas en que ejercen la ciudadanía digital los estudiantes universitarios (es meritorio señalar que aquí sólo se presentan los ítems de la dimensión de competencia digital), realizando pruebas de correlación entre el resto de las dimensiones propuestas y los ítems que comprenden a la dimensión de competencia digital. Posteriormente se planea realizar comparativos entre las muestras obtenidas en las universidades y países participantes.

## Referencias

1. Gisbert, M; Gonzalez, J; Esteve, F. Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa RIITE*. No.0. pp. 74-83 (2016).
2. Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe. Spain: *European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies*. Accedido el 15 de febrero de 2016. <http://ipts.jrc.ec.europa.eu/publications/pub.cfm?id=6359> (2013).
3. UNESCO. Competency standards modules. ICT competency standards For teachers. *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*. Accedido el 20 de noviembre de 2015. <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001562/156207e.pdf>. (2008).
4. Cabero, J. Reflexiones sobre las tecnologías como instrumentos culturales, en Martínez, F. y Prendes, M. (coord.). *Nuevas tecnologías y educación*, Pearson, pp. 15-19. (2004).
5. Tyner, K; Gutiérrez, A.; Torrego, A. “Multialfabetización” sin muros en la era de la convergencia. la competencia digital y “la cultura del hacer” como revulsivos para una educación continua. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, Vol. 19, No. 2, pp. 41-56. (2015).
6. Aparici, R. (coord.). *Educomunicación: más allá del 2.0*. Gedisa. (2010).
7. Silva, J; Miranda, P; Gisbert, M; Morales, J.; Onetto, A. Indicadores para evaluar la competencia digital docente en la formación inicial en el contexto chileno - uruguayo. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa RELATEC*. Vol. 15, No. 3. pp. 55-68. (2016). Accedido el 24 de febrero de 2017. <https://relatec.unex.es/article/view/2807>
8. Torres-Gastelú, C.; Angulo-Armenta, J.; Valdés-Cuervo, A.; García-López, R. *Adopción en*

- TIC en docentes de nivel primaria*. Pearson. (2013).
9. Arras-Vota, A.; Torres-Gastelú, C.; Fierro-Murga, L. *Competencias en TIC y rendimiento académico en las universidades autónoma de Chihuahua y Veracruzana. Diferencias por género*. México: Pearson. (2011).
  10. Torres-Gastelú, C.; Gábor, K.; Lagunes, A. Level of ICT Competencies at the university. *Procedia Journal of Social and Behavioral Science*. Vol. 174. No. 2. 137-142. (2015). Accedido el 30 de mayo de 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.638>
  11. Torres-Gastelú, C.; Gábor, K. Perceptions of Students towards ICT Competencies at the University. *Informatics in Education. Journal of Eastern and Central Europe*. Vol. 15, No. 2. pp. 319-338. (2016). Accedido el 10 de enero de 2017. [https://www.mii.lt/informatics\\_in\\_education/pdf/infedu.2016.16.pdf](https://www.mii.lt/informatics_in_education/pdf/infedu.2016.16.pdf)
  12. Teo, T. Pre-service teachers' attitudes towards computer use: A singapore survey. *Australasian Journal of Educational Technology*, Vol. 24, No. 4, pp. 413-424. (2008).
  13. Agyei, D.; Voogt, J. Exploring the potential of the will, skill, tool model in ghana: predicting prospective and practicing teachers' use of technology. *Computers & Education*, Vol. 56, No. 1, pp. 91-100. (2011). Accedido el 29 de septiembre de 2017. doi:10.1016/j.compedu.2010.08.017
  14. Cabezas, M.; Casillas, S.; Pinto, A. Percepción de los alumnos de educación primaria de la Universidad de Salamanca sobre su competencia digital. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. No. 48. pp. 1-14. (2014). Accedido el 14 de junio de 2017. <http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/156/21>
  15. ISTE. International Society for Technology in Education. ISTE Standards for students. (2007). Accedido el 26 de julio de 2016. <http://www.iste.org/standards/istestandards/standards-for-students>.
  16. ISTE. International Society for Technology in Education. ISTE Standards for students. (2016). Accedido el 5 de enero de 2017. <https://www.iste.org/standards/standards/forstudents-2016>
  17. García, M; García, J; Álvarez, M y Díez, H. Efectos en la competencia digital tras la aplicación de un programa de competencias ocupacionales. *European Journal of Education and Psychology*, Vol. 7, No. 2. pp. 73-81. (2014).
  18. Education Council and European Commission. Modernising education and training: a vital contribution to prosperity and social cohesion in europe joint interim report of the council and of the commission on progress under the 'education & training 2010' work programme. *Brussels: Education Council and European Commission*. (2006).
  19. Pirela, J.; Cortés, J. El desarrollo de competencias informacionales en estudiantes universitarios. Experiencia y perspectivas en dos universidades latinoamericanas. *Investigación bibliotecológica*. Vol. 28, No. 64. pp. 145-172. (2014). Accedido el 17 de febrero de 2017 [http://www.researchgate.net/publication/274783234\\_El\\_desarrollo\\_de\\_competencias\\_informacionales\\_en\\_estudiantes\\_universitarios.\\_Experiencia\\_y\\_perspectivas\\_en\\_dos\\_universidades\\_latinoamericanas](http://www.researchgate.net/publication/274783234_El_desarrollo_de_competencias_informacionales_en_estudiantes_universitarios._Experiencia_y_perspectivas_en_dos_universidades_latinoamericanas)

# Valoración de un curso en línea a partir de los diarios publicados por estudiantes universitarios

Melanie Elizabeth Montes Silva<sup>1</sup>, José Luis Bonilla Esquivel<sup>2</sup>,  
Gabriela Navarro Espíritu<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Colegio de Ciencias Sociales y Humanidades, Cetys Universidad, campus  
Tijuana, Av. Cetys Universidad No. 4, Fracc. El Lago. 22210.  
Tijuana, B.C., México

<sup>2</sup> Colegio de Ciencias Sociales y Humanidades, Cetys Universidad, campus  
Tijuana, Av. Cetys Universidad No. 4, Fracc. El Lago. 22210.  
Tijuana, B.C., México

<sup>3</sup> E-campus, Cetys Universidad, campus Mexicali, Calzada Cetys s/n, Rivera,  
21259 Mexicali, B.C.

<sup>1</sup>melanie.montes@cetys.mx <sup>2</sup>jose Luis.bonilla@cetys.mx

<sup>3</sup>gabriela.navarro@cetys.mx

**Resumen.** Este documento muestra el análisis de los diarios de un curso en línea llevado a cabo con estudiantes de licenciatura en una universidad mexicana que privilegia la enseñanza presencial. La finalidad fue analizar, por un lado, qué aspectos destacan bajo un modelo de evaluación en relación a las dimensiones del diseño y administración de los cursos en línea y, por otro lado, identificar qué tipos de contenidos curriculares manifiestan los mismos estudiantes. La investigación se realizó bajo el enfoque cualitativo. Concretamente, se recurrió al análisis de contenido cualitativo de 274 entradas de los diarios del curso, realizadas por 121 estudiantes, quienes cursaron la materia de Sexualidad humana entre 2016 y 2017. Como principales resultados se encontró que la dimensión más identificada por los estudiantes es la orientación en línea, lo cual refiere a la atención, actitud y motivación por parte del docente, seguido de la dimensión pedagógica que alude a la organización lógica del curso. Además, reconocen haber logrado aprendizajes en los distintos tipos de contenidos: declarativos, procedimentales y actitudinales. Este tipo de análisis puede ofrecer información relevante desde la evaluación, para la mejora y efectividad de los cursos en línea.

**Palabras Clave:** E-learning, Diario, Aprendizaje, Tipos de Contenidos, Diseño de Cursos en Línea, Facilitación de Cursos en Línea

## 1 Introducción

El *e-learning*, también llamado educación en línea, virtual, en red o mediado por ordenador, es una modalidad que se sigue posicionando. Esta aprovecha los recursos que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), principalmente el Internet, para posibilitar un proceso de aprendizaje flexible, accesible en tiempo y espacio, e interactivo, tanto entre los profesores y estudiantes, así como con los mismos contenidos [1]. Es, además, una de las formas de innovación que las instituciones

educativas están aprovechando para potenciar los aprendizajes de sus estudiantes, por lo que se avanza en este mismo sentido superando barreras y dificultades, de manera particular, en la resistencia al cambio que se hace presente en los distintos actores de las mismas instituciones [2].

Si bien el *e-learning* se asocia con la educación a distancia, también es cierto que se ha introducido, como una modalidad complementaria, en programas presenciales, lo cual diversifica y enriquece la oferta educativa. En cualquiera de los casos, es importante monitorear el desarrollo de los cursos en línea y analizar con diferentes criterios y puntos de vista los efectos causados en los estudiantes; esto se puede hacer desde la perspectiva de los diseñadores, los facilitadores o los propios estudiantes.

A fin de identificar tales efectos, desde la perspectiva de los estudiantes inscritos en un curso en línea, este trabajo presenta un análisis de los comentarios que los mismos estudiantes publicaron en los diarios de una materia, al invitarles a reflexionar sobre su experiencia, inquietudes y aprendizajes. Los estudiantes cuyos diarios formaron parte de este estudio estaban inscritos en un programa presencial de licenciatura en Psicología Clínica, Organizacional o Educativa, aunque cursaban una de sus materias en la modalidad virtual, concretamente, Sexualidad Humana. La finalidad de este ejercicio es identificar cuáles son los principales aspectos que rescatan los estudiantes en los diarios, por un lado, relacionados con las dimensiones del curso en línea y, por otro lado, con los aprendizajes logrados.

## **2 Marco de referencia**

Dado que la finalidad de este ejercicio es indagar la perspectiva que expresaron los estudiantes sobre el curso en línea, a continuación, se presentan dos enfoques desde los cuales es posible hacer el análisis. Por un lado, las dimensiones vinculadas con el diseño y la administración con las que puede ser evaluado un curso en línea y, por otro lado, el tipo de contenidos curriculares a los que son expuestos los estudiantes y que promueven aprendizajes como resultado de su participación en un proceso formativo. Adicionalmente, se presenta el marco contextual que permite situar el trabajo que aquí se presenta.

### **2.1 Modelo para la evaluación de cursos en línea**

Flores, López y Rodríguez [3] proponen un modelo para la evaluación de cursos en línea, el cual tiene seis dimensiones relacionadas con el diseño y la operación de dichos cursos (tabla 1). Este modelo considera lo que los autores denominan aspectos básicos y, por lo tanto, no puede considerarse definitivo, no obstante, es una guía que orienta sobre los componentes que pueden ser evaluados y se adapta a las características de los cursos que se ofrecen en la institución que es estudiada en este trabajo.

**Tabla 1.** Dimensiones del modelo para evaluar cursos en línea.

Dimensiones	Elementos
Pedagógica	<ul style="list-style-type: none"><li>- Objetivos de aprendizaje</li><li>- Contenidos</li><li>- Actividades</li><li>- Estructura del curso</li></ul>
Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hardware</li><li>- Software</li></ul>
Diseño de la interfaz	<ul style="list-style-type: none"><li>- Diseño del sitio Web</li><li>- Diseño del contenido</li><li>- Respuesta de la interfaz</li><li>- Accesibilidad</li></ul>
Evaluación de los aprendizajes	<ul style="list-style-type: none"><li>- Evaluación continua</li><li>- Información a los estudiantes</li><li>- Satisfacción con el sistema de evaluación</li></ul>
Gestión o servicios que se brindan a los estudiantes	<ul style="list-style-type: none"><li>- Acceso</li><li>- Actualización del curso en línea</li><li>- Familiarización de los cursos en línea</li></ul>
Orientación en línea por parte del docente	<ul style="list-style-type: none"><li>- Atención oportuna</li><li>- Actitud del docente</li><li>- Motivación al estudiante durante el curso</li></ul>

El trabajo hecho por Flores, López y Rodríguez [3] consistió en la aplicación de un cuestionario a 327 estudiantes de distintos programas académicos para identificar qué dimensiones del modelo eran consideradas más importantes por ellos. Sus objetivos eran demostrar que hay diferencias significativas en la importancia que asignan los estudiantes a cada una de las dimensiones y sus componentes. Como resultado encontraron diferencias estadísticamente significativas que les permiten afirmar que son tres las dimensiones a las que los estudiantes asignan más importancia: la dimensión pedagógica, la dimensión de diseño de interfaz y la orientación en línea por parte del docente.

El análisis de los datos obtenidos en los diarios, desde las dimensiones que propone este modelo, permite identificar cuáles son los aspectos que destacan los estudiantes del curso de Sexualidad Humana.

## 2.2 Tipos de aprendizajes adquiridos por los estudiantes

En un proceso formativo centrado en *e-learning* son fundamentales los componentes del diseño y la administración de los cursos, pero no debe dejarse de lado que el fin último es lograr que los estudiantes adquieran aprendizajes como resultado de su participación en las actividades diseñadas y facilitadas. En las instituciones educativas contemporáneas, los aprendizajes esperados se suelen expresar en términos de competencias. Estas son definidas por Tobón [4]

como procesos complejos que las personas ponen en acción-actuación-creación, para resolver problemas y realizar actividades (de la vida cotidiana y



del contexto laboral-profesional), aportando a la construcción y transformación de la realidad, para lo cual integran el saber ser (automotivación, iniciativa y trabajo colaborativo con otros), el saber conocer (observar, explicar, comprender y analizar) y el saber hacer (desempeño basado en procedimientos y estrategias), teniendo en cuenta los requerimientos específicos del entorno, las necesidades personales y los procesos de incertidumbre, con autonomía intelectual, conciencia crítica, creatividad y espíritu de reto, asumiendo las consecuencias de los actos y buscando el bienestar humano.

Como se aprecia en esta definición, el saber ser, el saber conocer y el saber hacer forman parte de las competencias, componentes que no deben separarse, por el contrario, deben concebirse integrados como una unidad multidimensional [5]. No obstante, con el propósito de fortalecer el análisis, conviene separar sus elementos, con la intención de hacer posible la identificación de los contenidos curriculares que promueven aprendizajes, y que pueden apreciarse en las aportaciones de los diarios plasmados por los estudiantes.

Los contenidos educativos en los que se organizan los currículos de todos los niveles pueden agruparse en tres tipos: declarativos, procedimentales y actitudinales. En la tabla 2 se explica cada uno de estos tipos de contenido y se presenta su clasificación.

**Tabla 2.** Tipos de contenidos curriculares.

Tipo de contenido	Qué comprende	Clasificación	Qué comprende
Declarativo	Conocimiento de hechos, principios, conceptos y habilidades cognitivas	Factual o hechos	Conocimientos acabados y unívocos que deben ser memorizados, como la fecha de un acontecimiento
		Conceptual	Conocimientos abiertos y en evolución que deben ser comprendidos
Procedimental	Técnicas, destrezas, procedimientos, estrategias, métodos, habilidades	Manuales o motrices	Aquello que se hace físicamente, como tocar un instrumento
		Algorítmicos	Proceso cognitivo que se resuelve con pautas fijas o preestablecidas, como las reglas de ortografía
		Heurísticos	Proceso cognitivo que se resuelve considerando la situación en la que debe ser aplicado, como organizar información
Actitudinal	Actitudes, valores, ética, normas, actitudes, creencias, sentimientos, intenciones	Actitudinal	Ideas o creencias que se evidencian a través de una conducta, como la disposición a trabajar en equipo
		Valoral	Ideas o creencias que orientan el actuar de una persona, como la justicia

Elaborado con base en [5-8]

## 2.3 Marco contextual

Cetys Universidad es una institución mexicana privada y sin fines de lucro que ofrece programas de licenciatura en la modalidad presencial. No obstante, en su plan de desarrollo 2020 [9] ha establecido como un elemento distintivo ofrecer cursos en línea como parte de la experiencia educativa, con el propósito tanto de contribuir al desarrollo de habilidades, cualidades y destrezas académicas de sus estudiantes, como de aprovechar las oportunidades que brinda la globalización y el desarrollo tecnológico. La meta establecida en el plan de desarrollo es que, en todos los programas académicos de licenciatura, los estudiantes cursen el 10% de las materias completamente en línea, es decir, por lo menos 4 de las 45 materias que conforman su programa académico. Para lograr ese propósito, la institución creó un e-campus, el cual se encarga del diseño, administración y seguimiento de los cursos en línea.

El diseño instruccional de estos cursos cumple con el modelo educativo de la institución, mismo que considera el aprendizaje centrado en el estudiante, el constructivismo y el aprendizaje basado en competencias. Los cursos son prediseñados por un equipo de trabajo, el cual incluye a un experto de la materia y, posteriormente, son administrados por profesores afines a la temática, cuya función es evaluar y retroalimentar a los estudiantes, resolver sus dudas, así como acompañarlos en el proceso de aprendizaje.

Todos los cursos en línea que ofrece el e-campus son desplegados en Blackboard. Esta plataforma ofrece los diarios como una herramienta de comunicación, la cual posibilita la reflexión de los estudiantes, pues ahí pueden plasmar sus opiniones, inquietudes sobre el curso, ideas a discutir o incluso el análisis de materiales [10]. El e-campus, como encargados del diseño instruccional de los cursos, ha aprovechado este recurso para invitar a los estudiantes a publicar una entrada al final de cada una de las cuatro unidades en las que se conforma un curso. La participación es voluntaria y los temas sobre los que escriben los estudiantes son libres, solo se habilita la herramienta y se les invita a escribir sobre los hallazgos, gustos, dudas o áreas de mejora que consideran debe conocer el profesor virtual. Esto significa que los diarios funcionan a manera de cierre de cada unidad y que los temas que se abordan, en sentido estricto, reflejan sus intereses e inquietudes. Estas entradas en los diarios están disponibles solo para el autor, el facilitador y el equipo de diseño; este último los monitorea e identifica áreas de mejora para atenderlas oportunamente. En este trabajo se analizan las publicaciones hechas en los diarios por los estudiantes para identificar sus aprendizajes y los efectos que tuvo en ellos el curso en el que participaron.

La asignatura cuyos diarios fueron analizados fue Sexualidad Humana. La temática de este curso se centra en conocimientos científicos sobre el tema desde la perspectiva de la salud humana y aspectos vinculados con la educación sexual, tomando en cuenta el diagnóstico, diseño, atención y evaluación de estrategias educativas. Con esto se posibilita que el estudiante comprenda los cambios fisiológicos y psicológicos de los seres humanos, que reflexione sobre su actitud hacia la sexualidad y, además, que respete la libertad de manifestarla.

## 3 Método

El corpus de esta investigación estuvo conformado por los diarios que publicaron en Blackboard los estudiantes inscritos en el curso en línea de Sexualidad humana. El

periodo considerado para este trabajo fue de 2016 a 2017, lapso en el que dos docentes impartieron la asignatura a siete grupos, con un total de 121 estudiantes, quienes publicaron 274 entradas en los diarios.

La revisión de los datos consideró la utilización de la técnica de análisis de contenido cualitativo y para ello se emplearon categorías deductivas [11] derivadas del marco de referencia. En este sentido, el corpus de esta investigación estuvo constituido por todas y cada una de las entradas realizadas por los estudiantes, sobre las cuales se estableció una primera codificación. Posteriormente se hizo una segunda revisión, con la intención de verificar si la codificación se había realizado correctamente, identificar errores en el proceso de análisis y, en definitiva, asegurar la identificación y saturación de información suficiente de cada una de las categorías, lo cual consideró, tanto las dimensiones del modelo para evaluar los cursos en línea, como de los aprendizajes logrados y expresados de manera abierta por los estudiantes.

Por la característica particular del método utilizado, así como del correspondiente análisis de contenido cualitativo, el apartado de resultados enfatizará justamente la valoración y significados encontrados en los diarios de los alumnos, recurriendo a expresiones y comentarios que a juicio de los investigadores ilustran lo encontrado, dejando de lado la expresión de aspectos cuantitativos para un trabajo y análisis posterior.

## **4 Resultados**

Como parte del análisis de los datos se procesaron los comentarios tomando en cuenta el modelo para la evaluación de cursos en línea propuesto por Flores, López y Rodríguez [3]. A diferencia de lo encontrado por estos autores, los estudiantes del curso de Sexualidad humana enfatizan más la orientación en línea por parte del docente, en especial la atención oportuna, así como la actitud del docente. En un segundo nivel, se identifica la dimensión pedagógica, lo cual incluye la adecuada definición de los contenidos, el establecimiento de actividades con instrucciones claras, aunque también diversificada, así como la consistencia de los contenidos revisados en el curso. Esto último se aprecia en los comentarios realizados en la última unidad, donde refieren claramente que la materia ha tenido una lógica de organización y ha ido de los conocimientos básicos a los más complejos. La tercera dimensión de importancia para los estudiantes es la gestión de servicios que se les brindan. En esto rescatan como importante que ellos hayan podido, tanto introducirse a la plataforma, como apreciar la organización del curso, aspectos que contribuyeron a la autoadministración y al crecimiento en la responsabilidad e independencia.

Los estudiantes no expresan aspectos relacionados con las dimensiones que corresponden al diseño de la interfaz, ni la parte tecnológica (funcionalidad y disponibilidad), quizá hay que suponer que estas fueron condiciones bien establecidas y, como tal, no problemáticas. Por último, un aspecto que llama la atención toca a la dimensión de la evaluación de los aprendizajes, aunque solo en relación a los exámenes, pues hay expresiones de algunos estudiantes indicando que les resultaron difíciles o que tuvieron dudas sobre sus respuestas y las correspondientes calificaciones. En la tabla 3 se presentan algunos ejemplos de las entradas de los diarios que produjeron los estudiantes, organizados según las dimensiones previamente señaladas.

**Tabla 3.** Ejemplos de las dimensiones identificadas por los estudiantes.

Dimensiones	Ejemplos de los diarios
Pedagógica	- Me parecieron actividades muy entretenidas y con mucha información. Me agradaron los temas.
Tecnológica	- No fue mencionada.
Diseño de la interfaz	- No fue mencionada.
Evaluación de los aprendizajes	- Encontré el examen un poquito confuso en algunos momentos [...]. Principalmente se me hizo difícil entender qué iba a venir y qué no... no me pareció muy claro.
Gestión o servicios que se brindan a los estudiantes	- Como soy súper organizada, me agradó que las fechas de entrega ya estén, la tarea esté [...] porque no se me olvida lo que entrego/subo a Blackboard.
Orientación en línea por parte del docente	- Me ha ayudado mucho que usted como maestra siempre está en la mejor disposición de ayudarnos y contestar nuestras dudas lo más claro y rápido posible, y eso es lo que me ha hecho sentir más segura llevando la materia on line.

Adicionalmente, hay dos cuestiones a destacar. La primera tiene que ver con que algunos de los estudiantes manifiestan que, aunque la experiencia del curso fue muy buena, no se compara de ninguna manera con una clase presencial, pues ahí hubieran tenido la oportunidad de expresar y profundizar en las dudas propias de la temática. Esto se ejemplifica a través de los siguientes dos comentarios:

Ya cada vez más me voy acostumbrando a esto de las actividades en línea, pero siempre sentiré que no se compara en lo absoluto a una tradicional clase presencial.

Me he dado cuenta que llevar una materia en línea sí te da mucha más libertad y también responsabilidad, sin embargo, prefiero las clases presenciales porque aprecias mejor el contenido.

La segunda cuestión refiere a las diferencias encontradas entre las facilitadoras. Los comentarios de los estudiantes para una de ellas son de reconocimiento, tanto a su trabajo a lo largo del curso, como a la calidez y atención de sus comentarios y asesoría, incluso de manera afectuosa, mientras que para la segunda solo son de reconocimiento al trabajo y seguimiento en las actividades.

Además de analizar los aspectos que refieren los estudiantes en cuanto a las dimensiones del curso, se revisaron los comentarios realizados por los estudiantes al finalizar cada una de las cuatro unidades del curso para identificar distintos tipos de aprendizajes. Destacan en primera instancia los aprendizajes declarativos. Por ejemplo, indican haber aprendido acerca de la historia de la sexualidad humana, la anatomía de los órganos sexuales, mitos acerca de la sexualidad, así como diversas conductas sexuales. La revisión del programa oficial del curso permite constatar que son precisamente los temas indicados. Incluso, al referirse a las formas de evaluación del curso, como el examen y las distintas actividades, recuperan situaciones específicas para las cuales utilizan los distintos conceptos declarativos de la materia.

En lo que toca al desarrollo de habilidades y destrezas (procedimental), los estudiantes expresan un enriquecimiento significativo. Hay que considerar que para la mayoría de los alumnos esta fue la primera experiencia completamente en línea, cosa que destacan al mencionar una preocupación inicial al tener que llevar la materia en esta modalidad. Sin embargo, reconocen que la elaboración de distintas actividades ayudó a obtener aprendizajes y que, aunque algunas actividades parecían sencillas, tuvieron que investigar y leer para resolverlas. Además, tuvieron la oportunidad de hacer algunos trabajos como cómics o infografías, que ellos mismos identifican como dinámicos, pero que especialmente les hacían utilizar nuevas herramientas tecnológicas, aspecto que fue identificado como aprendizaje extra. En este sentido, se aprecia el desarrollo de habilidades y destrezas, tanto de

manipulación tecnológica, como otras de tipo heurístico: análisis, discusión, reflexión e intercambio de ideas. En la tabla 4 se muestran algunos ejemplos que ilustran los aprendizajes logrados por los estudiantes en los distintos tipos de contenido.

**Tabla 4.** Ejemplos de aprendizajes logrados por los estudiantes.

Tipo de contenido		Ejemplos de los diarios
Declarativo	Factuales	- Conocí sobre la historia de la sexualidad que no había escuchado antes.
	Conceptuales	- Pude darme cuenta de la falta de conocimiento que se tiene acerca de los métodos anticonceptivos y, más importante aún, cómo nuestro cuerpo actúa, las consecuencias o reacciones que llega a tener.
Procedimental	Manuales	- En lo personal realizando mapas conceptuales, historietas, etc. aprendo más.
	Heurísticos	- Pude identificar mis propias creencias y modificar aquellas que eran limitantes o erróneas, así como abrirme a escuchar opiniones muy diferentes de temas “polémicos”.
Actitudinal	Actitudes	- Creo que esta unidad fue la más difícil porque eran muchas encuestas y organizarme con mi equipo y enviar correos y muy dinámico, pero me gustó mucho que convivamos más con la sociedad y podamos romper ese pensamiento de “no hablar sobre cosas sexuales”.
	Valores	- El otro tema importante fue el de la ética en los talleres sexuales, el nunca dejar de lado este requisito en nuestra práctica profesional.

En relación a los aprendizajes de tipo actitudinal-valoral, se puede rescatar algo básico: lo que corresponde a la responsabilidad por tener que entrar a la plataforma para revisar las actividades programadas y establecidas con fecha y hora de entrega. Para algunos de los estudiantes esto es expresado en términos de un reto, hasta la adopción del hábito. Además, se alcanzan a identificar algunos comentarios de estudiantes en términos de aquellos conceptos o ideas que desafían, retan o cambian las propias creencias e ideologías, en especial porque la temática sexual lo propicia, particularmente al entrar en discusión con el campo religioso. Es posible identificar comentarios en el sentido de haber logrado una mayor conciencia acerca del ejercicio personal de la sexualidad, así como del compromiso de la profesión psicológica al orientar o promover talleres. Una cuestión adicional es el trabajo en equipo: algunos de los estudiantes tuvieron la oportunidad de escoger a sus compañeros, mientras que a otros se les asignó. Los primeros indican que fue buena experiencia, por la libertad que se les dio, mientras que a los segundos les pareció difícil trabajar con quienes no querían.

Aunque hasta aquí el análisis se hizo considerando por separado las categorías establecidas en el marco de referencia, es posible decir que la competencia general del curso se logró. Esto se aprecia a través del siguiente comentario, publicado por un estudiante en su diario:

A lo largo de este curso pude comprender ciertos temas que anteriormente creía tener por lo menos una idea, sin embargo, al indagar más y realizar los trabajos pude comprender que hay bastante por conocer, que tal vez por vergüenza o miedo de nuestros padres o maestros no conocía. La clase en línea fue un reto en el que se puso a prueba mi responsabilidad y mis ganas por aprender no solo con el contenido de la clase sino por cuenta propia.

El comentario descubre, tanto lo que implicó el esfuerzo de estar llevando la materia en línea, como la presencia de los distintos tipos de aprendizajes, es decir, no solo lo declarativo, sino lo procedimental y actitudinal.

## 5 Conclusiones

La finalidad de este trabajo fue identificar los aspectos que los estudiantes de un curso en línea destacaron en los diarios que servían para hacer el cierre de cada unidad. Este espacio era libre para que los estudiantes señalaran cualquier cuestión que fuera de su interés o que les inquietara, por lo que reflejan su experiencia al estar cursando por primera vez una materia en modalidad *e-learning*, como parte de su programa presencial de licenciatura en Psicología. Aunque el curso analizado no representa la totalidad de los que se ofrecen en la universidad, sirve para identificar qué funcionó o no en cuanto a su diseño y administración, así como los conocimientos obtenidos, las habilidades desarrolladas, así como las actitudes y valores puestos en práctica por los estudiantes.

En las entradas de los diarios publicadas por los estudiantes emerge su reconocimiento hacia el acompañamiento de la docente que administraba cada uno de los cursos. Esta dimensión resultó ser clave para el éxito del curso, por encima del diseño, la interfaz o la evaluación, aunque, como se mencionó, son más efusivas y elogiosas en un caso que en el otro, lo cual coincide también con que los comentarios más cálidos fueron justamente para la profesora que diseñó las actividades y estableció los materiales asignados para el curso. Hay que reconocer que esta posible brecha y relación con la autoría en el curso, así como resultados de aprendizaje, podría indagarse en un trabajo posterior. En este mismo sentido, hay que sumar lo que queda pendiente acerca de las formas de evaluación con énfasis en lo que ofrece o no la realización de exámenes y la retroalimentación que se da en ellos.

En cuanto a los aprendizajes, destaca que los estudiantes reconocen haber aprendido de la temática de la materia, en este caso, acerca de la sexualidad humana. Igualmente, señalan que su involucración en las actividades les permitió reflexionar y cuestionar sus saberes anteriores, al tiempo que aprendieron a manejar distintas herramientas tecnológicas. También refieren la realización de actividades en equipo y el compromiso que se tuvo con los compañeros para llevar a cabo los distintos quehaceres. Sin embargo, y aunque el curso se califica como bueno, se pudo identificar una cantidad significativa de comentarios en relación a preferir la participación en la modalidad presencial e, incluso que, por la temática propia de la clase, les hubiera gustado interactuar directamente con la profesora en turno, ya fuera al menos a través de sesiones de discusión por medios virtuales o incluso de manera física, aunque hay que insistir en que esto tiene que ver más con la naturaleza de la materia -Sexualidad humana- y no tanto con lo que se hizo o dejó de hacer.

Para finalizar, conviene considerar en próximos trabajos la posibilidad de colocar algunas preguntas orientadoras para los diarios, teniendo como base los hallazgos de este trabajo, pues esto permitirá identificar aspectos puntuales sobre los cuales trabajar en la mejora de los cursos en línea de la institución. Quizá, un aspecto relevante para profundizar en este ejercicio de evaluación que enfatiza los tipos de contenidos y aprendizajes, es el papel que el profesor juega al participar de la facilitación de un curso en línea que se concibe bajo un modelo educativo centrado en el alumno. Además, conviene integrar otros aspectos, incluso de corte cuantitativo, con los cuales se pueda contrastar o complementar la información obtenida con los diarios. Seguramente acciones como estas ayudarán a tener una mejor visión acerca de lo realizado en estos cursos, de lo que

derivarán ajustes y adecuaciones pertinentes, a fin de contribuir a que los estudiantes involucrados en esta modalidad continúen desarrollando aprendizajes sobre los distintos tipos de contenidos.

## Referencias

1. Cabero, J.: Bases pedagógicas del e-learning. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, Vol. 3, No. 1, (2006)
2. García, L. (Coord.); Ruiz, M.; Domínguez, D.: *De la educación a distancia a la educación virtual*. Ariel (2007)
3. Flores, K.; López, M.C.; Rodríguez, M.A.: Evaluación de componentes de los cursos en línea desde la perspectiva del estudiante. *Revista Electrónica Investigación Educativa*, Vol. 18, No. 1, pp. 23–38 (2016)
4. Tobón, S.: *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Ecoe (2005)
5. Díaz Barriga, F.; Hernández, G.: *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista*. McGraw Hill (2010)
6. Ahumada, P.: *Hacia una evaluación auténtica del aprendizaje*. Paidós (2005)
7. Tobón, S.; Rial, A.; Carretero, M.Á.; García, J.A.: *Competencias, calidad y educación superior*. Magisterio (2006)
8. Zabala, A. (coord.): *Cómo trabajar los contenidos procedimentales en el aula*. Graó (2009).
9. Gárate, A.; Rocha, J. (coords): *Plan de desarrollo CETYS 2020*. CETYS Universidad (2011).
10. Blackboard: Diarios. *Ayuda de Blackboard*. <https://help.blackboard.com/es-es/Learn/Student/Interact/Journals> (s. f.). Accedido el 16 de Abril de 2007
11. Saldaña, J.: *The coding manual for qualitative researchers*. SAGE (2016)

# Mediación y gestión en línea para la retención de alumnos a través de un programa de servicio social

María del Socorro Pérez<sup>1</sup>, María G. Ortiz<sup>2</sup>, Luis F. Ramírez<sup>3</sup>  
Profesores Investigadores, Sistema de Universidad Virtual, Universidad de  
Guadalajara, Av. de la Paz 2453, Guadalajara, Jalisco, México  
<sup>1</sup> socorro.perez@redudg.udg.mx, <sup>2</sup> gloria.ortiz@redudg.udg.mx,  
<sup>3</sup> lanaya@redudg.udg.mx

**Resumen.** El objetivo del estudio fue analizar las fortalezas y las debilidades en las mediaciones y gestiones realizadas en el programa de servicio social de apoyo a los estudiantes de primer ingreso de los programas educativos del Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara. Se utilizó un estudio descriptivo dentro del enfoque cuantitativo. La muestra fue de 14 participantes de un total de 55 prestadores. Se aplicó un instrumento de 16 preguntas de respuesta breve y un apartado de comentarios adicionales. En los resultados se obtuvo que se brindaron principalmente orientaciones de tipo académico y tecnológico para el acceso a la plataforma. Se destaca que se utilizaron diversos medios que no estaban previstos en el programa de servicio social. Se concluye con aspectos que pueden fortalecer la operación del programa, como la capacitación de los prestadores en lo académico y tecnológico, incrementar los medios de contacto, entre otros.

**Palabras Clave:** Tutoría de Pares, Mediaciones en Línea, Gestión Académica, Gestión Administrativa, Gestión Tecnológica.

## 1 Introducción

### 1.1 Contexto institucional

El Sistema de Universidad Virtual (SUV) es una instancia de la Universidad de Guadalajara que ofrece Bachillerato y las licenciaturas en: Desarrollo educativo, Administración de las organizaciones, Bibliotecología y gestión del conocimiento, Seguridad ciudadana, Gestión cultural, Tecnologías e información y Periodismo digital. Todas en modalidad en línea.

Se tienen ingresos de alumnos dos veces al año. En general son personas con una edad promedio de 32 años [13], casi todos trabajan y la mayoría dejaron de estudiar algunos años. En las modalidades abiertas y a distancia se registra un alto índice de deserción y uno de los factores es la falta de experiencia en la modalidad a distancia. Por lo que el SUV implementó un programa de servicio social como apoyo a los estudiantes de primer ingreso.

En el caso de los estudiantes de semestres avanzados, como parte de los requisitos de egreso, el Sistema Educativo Nacional y la normatividad universitaria, establece que



deben otorgar 480 horas de servicio social a la universidad o a la sociedad [4].

Este programa de servicio social plantea como objetivo “Orientar a los estudiantes de primer ingreso con la finalidad de que se involucren y desenvuelvan en un ambiente de confianza para avanzar en sus estudios”. [10] En los últimos tres ciclos la cantidad de prestadores que participaron es de: 54 en 2016 A, 53 en 2016 B y 57 en 2017 A [13].

Se plantea como justificación del programa de servicio social que al incorporarse los estudiantes en la modalidad virtual, es favorable que tengan el acompañamiento de una persona que ya tiene la experiencia en trámites administrativos y académicos, así como en el manejo de la tecnología [10].

Adicionalmente, en el mismo Formato para Registro del Programa del Servicio Social se enuncian como actividades el orientar, acompañar y dar seguimiento a través de un espacio en línea a los estudiantes de primer ingreso. Esto se complementa con documentos que en cada programa educativo elaboran para capacitar a los prestadores, en los cuales se citan como actividades: orientación en los foros, respuesta en espacio de dudas, seguimiento de procesos académicos, seguimiento de procesos administrativos y orientación sobre registro de materias.

## **1.2 Justificación**

En los programas educativos en modalidad a distancia se identifica que existe un alto índice de deserción o simplemente abandono en las actividades de aprendizaje en el primero semestre. Esto tiene múltiples causas de diferente magnitud y origen, de manera general, algunas son atribuibles a las instituciones y otras a la situación del estudiante.

El SUV tiene en sus programas educativos a nivel licenciatura una deserción entre 30 y 35% en primer semestre [11]. Por ello, se implementó desde el año 2010 el programa de servicio social denominado Programa de Apoyo a Estudiantes de Primer Ingreso, con la finalidad de que los alumnos de semestres avanzados apoyen a sus compañeros de primer semestre en su incorporación al programa educativo, además de brindarles orientación de pares en procesos de gestión académica y tecnológica para un mejor desenvolvimiento en la carrera.

A la fecha no se ha realizado una revisión o evaluación del impacto de dicho programa de servicio social, para identificar cuáles son los aciertos y dificultades se han presentado los prestadores del servicio social en sus tareas asignadas como parte de este programa, pero sobre todo para la retención de los alumnos de primer semestre.

El objetivo de la investigación es analizar las fortalezas y debilidades en los procesos de mediación y gestión en línea del programa de servicio social para la retención de alumnos de primer semestre de los programas educativos de licenciatura del SUV.

## **1.3 Marco teórico**

La mediación educativa tiene como finalidad “acompañar” al estudiante en diferentes etapas formativas, que se relacionan con aspectos académicos, como son el ingreso, la trayectoria y el egreso, así como, en los aspectos de gestión administrativa que garanticen el desarrollo de su “ruta” de formación, así como el registro de asignaturas, reportes de evaluación, proceso de inscripción entre otros [3]

La comunicación y la interacción en la modalidad a distancia se realizan a través de diversos medios tecnológicos, como correo electrónico, mensajes a través de la plataforma educativa y redes sociales. Lo que implica tener claridad en relación a los procesos fundamentales para el adecuado proceso formativo de los estudiantes, así como facilitar la gestión administrativa que garanticen su tránsito por la modalidad a distancia [2]

En los procesos de interacción educativa en línea, los distintos actores pueden volverse expertos en el manejo de los medios tecnológicos, pero “la comunicación implica más que la redacción de un mensaje, sobre todo en la educación virtual, cuando se trata de lograr una interacción efectiva entre el alumno y el profesor” [1].

El entorno virtual de aprendizaje propicia formas de actuación tecnológica en el proceso educativo. Esto suscita simultáneamente en los alumnos, nuevas maneras de “regulación cognitiva que abren nuevas oportunidades y estrategias como condición de aprendizaje” [9]. Esto representa todo un reto en los nuevos estudiantes quienes deben poner en acción mecanismos de gestión.

La mediación de estudiantes acompañando a sus pares, se desarrolla a través de diversos tipos de apoyo, según las necesidades que se deben atender:

- a) En lo administrativo: orienta al estudiante en relación al proceso de inscripción, selección y registro de cursos curriculares, pago de aranceles y de trámites de control escolar; como constancias de estudio, certificados parciales, recibos de pagos, etc.
- b) En lo académico: brinda orientación respecto al desarrollo de contenidos y procesos en las asignaturas, así como los posibles productos de aprendizaje que son requeridos en los cursos, todo lo anterior desde su experiencia como de estudiante.
- c) En lo tecnológico: el uso adecuado de la plataforma y sus herramientas, así como aplicaciones o recursos para la elaboración de productos académicos y la comunicación con las distintas áreas de la universidad, sus profesores y compañeros.

Lo anterior cubre algunos rasgos de la tutoría de pares, que supone la participación de estudiantes que llevan el máximo número de créditos. El acompañamiento de pares permite generar empatía y comunicación con un lenguaje cotidiano de sus compañeros para facilitar su adaptación a la modalidad, la integración del estudiante, atender las necesidades descritas anteriormente, coadyuvar a la permanencia y el logro de objetivos de aprendizaje [5].

El programa de Servicio Social, que se aborda en este proyecto cubre un doble propósito, por un lado facilita el cumplimiento de esta disposición en la modalidad a distancia y por el otro, contribuir a la retención de estudiantes de primer ingreso. Al respecto, diversos proyectos de intervención para disminuir el abandono reportan que una acción relevante es el refuerzo académico y la acción tutorial [8].

## **2 Metodología**

Se realizó un estudio descriptivo dentro del enfoque cuantitativo, [7] ya que la finalidad

fue dar cuenta de qué actividades realizaron los prestados de servicio social para el acompañamiento de los alumnos. Se aplicó un cuestionario en el cual participaron 14 prestadores de servicio social, 11 mujeres y 3 hombres, de un total de 55. El 100% de los alumnos se encuentran en séptimo semestre de la licenciatura en Desarrollo educativo. Residen en distintos estados del país y el promedio de edad es de 32 años.

El cuestionario contiene 16 preguntas abiertas de respuesta breve y un apartado para comentarios adicionales. Con base en las categorías predeterminadas, las 3 primeras se refieren a los medios y cantidad de servicios, 5 interrogantes sobre aspectos académicos, 4 sobre aspectos administrativos, y por último 4 sobre aspectos tecnológicos.

El procedimiento consistió en el envío a los coordinadores de carrera por correo electrónico, del cuestionario para ser remitido a sus prestadores y con un mensaje especial para los mismos invitándoles a responder el instrumento.

Las respuestas del cuestionario se concentraron en Excel con base en las categorías predeterminadas en cada caso para su procesamiento y análisis.

### 3 Resultados

Se presentan las respuestas de los informantes de acuerdo a las categorías especificadas en el cuestionario.

En la categoría ‘medios y cantidad de servicios’, se les consultó sobre los medios utilizados además del foro que estaba dispuesto para dicha actividad en la plataforma educativa y se mencionaron las siguientes: correo electrónico 48%, whatsapp 26%, facebook 15%, llamada 3%, plataforma 4%, foro 4%, ver figura 1. La frecuencia de las dudas que fueron atendidas por los prestadores es en promedio de tres por semana en forma general, se tomaron en cuenta los cálculos y aproximaciones que plantearon en las respuestas.

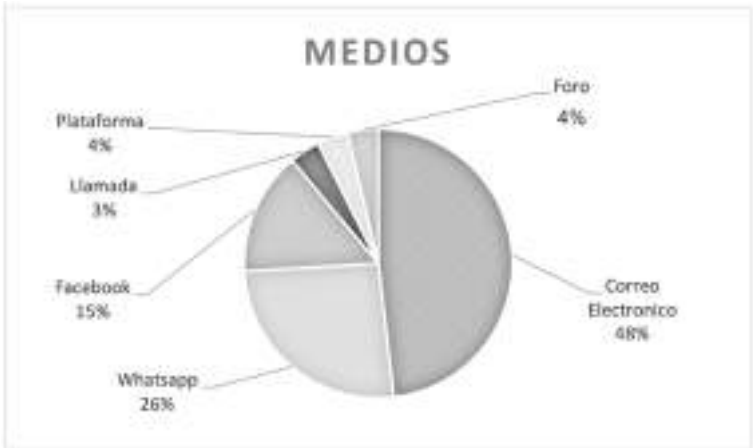


Fig 1. Medios utilizados por los prestadores de servicio social

La mayoría de los encuestados mencionaron que atendieron dudas de aspectos académicos, administrativos y tecnológicos, hacen mención exclusiva, en primer término de los aspectos académico, en segundo lugar los aspectos administrativos y finalmente los aspectos tecnológicos.

En la categoría de los aspectos académicos que fueron atendidos por los prestadores tienen relación con las actividades de aprendizaje de los cursos; falta de claridad en las instrucciones; en las características de los productos a entregar y situaciones relacionadas con la terminología utilizada. De igual manera se planteaban dudas en relación a la evaluación; entregas posteriores; el retraso de los asesores en la apertura de los foros y comunicación con sus asesores.

El apoyo brindado por los prestadores en esta categoría consistió en orientar a los estudiantes para establecer comunicación con sus asesores o el Centro de Atención Personalizada, además de compartir algunas estrategias para la administración del tiempo y la investigación documental en internet. Se expresó que en los casos en los que desconocía la respuesta se tuvo que investigar al respecto y buscar la mejor manera de comunicarlo para lograr la comprensión del estudiante.

De los problemas más recurrentes para los estudiantes, fue la explicación de los planes de estudio que cambiaron de un semestre a otro y la secuencia de las asignaturas entre un semestre y otro. También se dificultó el apoyo en la comunicación con los docentes, así como las bajas calificaciones o las materias reprobadas. Los prestadores derivaron a los coordinadores para su atención 1 asunto (1/14), 3 asuntos (4/14), 4 asuntos (1/14), 6 asuntos (2/14), 10 asuntos (1/14) y en su mayoría verificaron que los estudiantes hubieran resuelto sus dudas por el coordinador.

Como recurso de apoyo, los prestadores les proporcionaron algunos links, videos, videos tutoriales, videos tutoriales de autoría propia, imágenes de pantalla, lecturas, investigaciones de campo, artículos de revista, lecturas motivacionales.

Así mismo se brindaron guías de manejo de plataformas y biblioteca, código de ética, normas APA, reglamentos, calendario escolar, infografías, presentaciones en power point, presentaciones en prezzi, documentos de Word y audios explicativos.

En la categoría de aspectos administrativos versaron sobre procesos de control escolar como: registro de materias, trámites y el pago de aranceles, recepción de envíos de control escolar a los estudiantes, así como dudas en relación a becas y apoyos económicos. Se derivaron 44 asuntos a control escolar y verificaron la resolución de los mismos.

En la categoría de aspectos tecnológicos que requirieron el apoyo de prestadores, se relacionaron con el ingreso a plataforma que en algunos casos refiere al navegador que no era compatible. También, en el manejo de la plataforma en general y de manera particular: el uso de la herramienta wiki, dificultades para subir tareas, crear documentos en la nube para compartírselos a través de un link, envío de mensajes y el manejo de foros.

Adicionalmente, se orientó en el uso de aplicaciones para desarrollar líneas del tiempo, gráficos, mapas, así como el manejo de algunas herramientas de la paquetería de office. Hubo algunas situaciones que no eran del ámbito de su competencia, ya que implicaban una gestión de la administración de la plataforma como, dificultades de acceso y otros problemas con la misma, ligas que no abrían los documentos y el manejo de alguna aplicación en especial. Solo 4 prestadores derivaron 10 dudas para atención de la coordinación y en el total de los casos se verificó la solución de las dudas.

## 4 Análisis

Los prestadores de servicio social, han vivido algunas de las dificultades y procesos a los que se enfrentan los estudiantes de primer ingreso. Ese conocimiento adquirido a través de la experiencia, les permitió atender, acompañar, resolver, derivar, verificar a sus compañeros, de tal manera que la mayoría de las dudas fueron atendidas, incluso con mayor rapidez y pertinencia que los propios asesores.

Para realizar las acciones antes mencionadas los prestadores se las ingeniaron para utilizar medios de comunicación no especificados para este programa de servicio social (foro y el correo), solicitaron a los estudiantes información de contacto para realizar llamadas o vincularse a través de redes sociales, whatsapp. “Las redes permiten y favorecen publicar y compartir información, el autoaprendizaje; el trabajo en equipo; la comunicación, tanto entre alumnos como entre alumno y profesor...” p.133 [6].

Los prestadores de servicio social diversificaron los recursos de apoyo donde se identifican más de 20 tipos de recursos para apoyar y acompañar a los estudiantes de primer ingreso, en algunos casos les implicó la indagación en diversas fuentes, aprender y buscar la mejor manera de compartirlo para que la comunicación fuera efectiva.

La asignación de los estudiantes de primer ingreso se realiza avanzado el semestre y por lo tanto hay estudiantes que les fueron asignados al servicio social ya siendo desertores, que no tuvieron el apoyo cuando enfrentaron sus primeras dificultades. Los prestadores no tuvieron posibilidades de entablar comunicación con los presuntos desertores ya que solo contaban con el correo institucional y la plataforma, espacios a los que seguramente ya no entrarían.

Los prestadores de servicio social desconocen algunos aspectos de las asignaturas de primer ingreso como el propósito de los cursos, aunado a que hubo puede coincidir un cambio curricular del plan de estudios en el programa que participan.

Los prestadores sugieren que los estudiantes deben contar con un tutor que los oriente en su formación académica y motivacional. Informar a los estudiantes de primer ingreso que contarán con el apoyo de estudiantes a punto de egresar y que estos últimos cuenten con información de contacto adicional al correo, que facilite el ‘romper el hielo’ con una llamada y que garantice la comunicación ya que muchos no responden los correos, además se debe contar con el listado de estudiantes desde el inicio del semestre para que el apoyo sea constante y no hasta que el alumno está en riesgo. Facilitar el acceso a los cursos de los estudiantes de primer ingreso para poder orientarlos de forma integral y conocer los nuevos planes de estudio, ya que no siempre coinciden con los cursos el plan que cursaron los prestadores. Contar con un botón de dudas o asesoría en tiempo real al interior de la plataforma o bien vía Facebook, Whatsapp o Skype. Finalmente mejorar la retroalimentación de los asesores, que ayuden al estudiante a comprender las instrucciones o a mejorar su desempeño.

## 5 Conclusiones y trabajos futuros

Se identifica que la gestión de los prestadores y las mediaciones realizadas tuvieron resultados favorables considerando el seguimiento efectuado pues en la mayoría de los casos se resolvieron.

En los asuntos académicos se destacó la falta de claridad en las instrucciones y los productos a entregar, lo cual debiese estar atendido por los asesores de los cursos y considerar su posterior rediseño por la instancia correspondiente. Se manifiesta que los prestadores requieren tener mayor conocimiento de los planes de estudio.

En lo escolar fue principalmente de gestión para diversos trámites que de alguna manera contribuye a su estadía administrativa.

En lo tecnológico se destacan dificultades de los estudiantes hacia nuevos conocimientos en ese campo. Esto representa una oportunidad para reforzarlos en materias subsecuentes y para formar a los prestadores en los mecanismos de atención.

En futuras investigaciones será importante indagar en los alumnos de segundo y tercer semestre que recibieron el apoyo de los prestadores hasta qué punto eso contribuyó a que no abandonaran sus estudios. Además, el contar con el punto de vista de los coordinadores brindará más elementos para fortalecer la gestión y los procesos de mediación sobre todo en lo académico con la utilización adecuada de las tecnologías que provee la institución y de aquellas de uso libre, pero con incorporación formal en el programa de servicio social.

## Referencias

1. Alonso, C.; González, D. y Mejía, A.: La asertividad: una competencia primordial del docente en línea. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*. Núm. 12, Año 6, pp. 33-38 (2014).
2. Calvo, X.; Méndez, V.: *La mediación pedagógica de un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante. Implicaciones en la unidad didáctica impresa, estudiante y profesor, en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica*. *Revista Sociedad y Entornos*. Vol. 10, Año 22. (2011).
3. Cardozo-Ortiz, C.: *Tutoría entre pares como una estrategia pedagógica universitaria*. *Revista Educación y Educadores*, Vol. 14 Año 2, pp. 309-325 (2011). <http://www.autores.redalyc.org/articulo.oa?id=83421404006>> Accedido el 1 de abril de 2018.
4. De la Cerda, M.: *Por una pedagogía de ayuda entre pares*. Biblioteca Aula (2013).
5. Duran, D. y Sánchez, G. Ritmos en Dos: una experiencia basada en la Tutoría entre iguales para la mejora de la fluidez y comprensión de lectura rítmica musical. *Eufonía. Didáctica de la Música*, 56, pp. 99-106 (2012)
6. Gómez, M.; Roses, S. y Farías, P.: El uso académico de las redes sociales en universitarios. *Revista Científica de Educación y Comunicación*. Vol. XIX No. 38, pp. 131-138 (2012) <https://www.revistacomunicar.com/pdf/preprint/38/14-PRE-13426.pdf> Accedido el 11 de abril del 2018
7. Hernández, R.; Fernández-Collado, C.; Baptista, P.: *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. (2014)
8. Miñaca, I. y Hervás M. Intervenciones dirigidas a la prevención del fracaso y abandono escolar: Un estudio de revisión. *Revista española de educación comparada*. 21, 203-220 <http://revistas.uned.es/index.php/REEC/article/viewFile/7620/7288> (2013) Accedido el 11 de abril del 2018.
9. Suárez, C.: Los entornos virtuales de aprendizaje como instrumento de mediación. Colección Teoría de la educación en la sociedad de la información. Vol 4. (2003) <https://gredos.usal.es/jspui/handle/10366/56462> Accedido el 10 de abril del 2018.
10. Universidad de Guadalajara. Registro de programa para solicitud de prestadores de servicio social. Documento de trabajo inédito. (2016)

- 11.Universidad de Guadalajara. Trayectorias mayo 2016. Documento de trabajo inédito. (2016)
- 12.Universidad de Guadalajara. Cantidad de prestadores por programa ciclos 2016A – 2017A. Documento de trabajo inédito. (2017)
- 13.Universidad de Guadalajara. Informe de actividades 2016. Universidad de Guadalajara. México. (2017)

# Propiedades psicométricas de una escala para medir el conocimiento de las TIC aplicadas a personas con discapacidad

Mario Alberto Ponce-Aguilar<sup>1</sup>, Omar Cuevas Salazar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dirección Académica de Cs y H., Depto. de Educación,  
Instituto Tecnológico de Sonora.

<sup>2</sup> Dirección Académica de I. y T., Depto. de Matemáticas,  
Instituto Tecnológico de Sonora.

C/ 5 de febrero 818 sur, Colonia Centro, Cd. Obregón, Sonora, México.

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3354-8446>,

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0113-0475>

<sup>1</sup>marioponceag@gmail.com <sup>2</sup>ocuevas@itson.edu.mx

**Resumen. Objetivo:** El objetivo de este trabajo es reportar las propiedades psicométricas de un instrumento para medir el conocimiento de futuros docentes sobre las TIC aplicadas a personas con discapacidad debido a que se ha encontrado una falta instrumentos que apoyen en el diagnóstico de las necesidades formativas en este sentido. **Materiales y método:** La metodología fue cuantitativa. Mediante un muestreo no probabilístico, se seleccionaron 334 estudiantes de las licenciaturas de educación especial, licenciatura en educación primaria y licenciatura en educación preescolar de dos instituciones formadoras de docentes del sur de Sonora. Se realizó un análisis factorial exploratorio mediante la extracción de componentes principales con rotación Varimax. **Resultados:** Se obtuvieron cinco factores que explicaron el 72.67% de la varianza. Asimismo, se calculó el índice de fiabilidad global mediante el coeficiente de alfa de Cronbach con un resultado de 0.97. **Conclusiones:** Se concluye que el instrumento cuenta con las propiedades psicométricas adecuadas para implementarse en el contexto del sur de Sonora; sin embargo, se considera pertinente ampliar la muestra en otras regiones del país para complementar y contrastar resultados.

**Palabras Clave:** Educación Inclusiva, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Formación de Profesores, Discapacidad.

## 1 Introducción

Actualmente, la educación inclusiva se ha convertido en uno de los principios centrales de la política educativa a nivel mundial, lo cual se comprueba al revisar los acuerdos internacionales más recientes. En 2015 se llevó a cabo El Foro Mundial sobre la Educación en Incheon, República de Corea, y como resultado de los trabajos de dicha reunión, se aprobó la declaración de Incheon para la Educación 2030, en la cual, los participantes, representantes de 160 países, acordaron las líneas de acción y visión a seguir para desarrollar la educación durante los próximos 15 años [1].



Derivado del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 de la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible [2], referido a garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos, se establece que la educación inclusiva es aquella que asegura el ingreso, permanencia, y plena colaboración en los procesos de aprendizaje de los alumnos, poniendo especial atención, a los que se encuentran rezagados o en riesgo de estarlo. Para lograr esto se ponen en marcha una serie de actividades encaminadas a eliminar o reducir las barreras que afectan el aprendizaje y la participación [3].

Otro referente de importancia, en el plano internacional, en cuanto a la educación inclusiva es la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad [4], en la cual se establecen los derechos fundamentales de las personas con discapacidad, así como las obligaciones de los estados partes, dentro de las cuales está el brindar una educación de calidad en igualdad de condiciones y equidad, aprovechando para ello, la utilización de todos aquellos recursos y medios tecnológicos disponibles, promoviendo además la investigación que ayude a la mejor aplicación de los mismos [5].

Un elemento central encontrado en estos acuerdos, es el papel que tiene el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), ya que se le reconoce como un aliado para lograr una educación de calidad, equitativa y eficaz en los diferentes niveles educativos [1]. En este sentido, La Agencia Europea para el Desarrollo de la Educación del Alumnado con Necesidades Educativas Especiales (2013) concluye que las TIC tienen el potencial de favorecer la educación inclusiva promoviendo, con su adecuada utilización, el respeto por la diversidad [6]. Además, entre los principales aportes de las TIC se tiene que mejoran el acceso a la educación, promueven la calidad de la educación y evita, la marginación en cuanto a la educación digital [7].

Algunos autores [8] señalan que las TIC son aptas para impulsar la educación inclusiva de personas con discapacidad porque su aplicación permite la participación activa en los procesos de aprendizaje constructivos. Por su parte, ciertos autores [9] reflexionan entorno a tres aportes de las TIC hacia la educación inclusiva: como un medio para aminorar la brecha digital; como un recurso que ayuda a favorecer la atención personalizada y como facilitador para la inclusión social de diferentes colectivos.

De acuerdo con Samaniego, Laitamo, Valerio y Francisco [10], dentro de los principales retos para el continente están el mejoramiento de las políticas educativas sobre discapacidad y TIC; mejora de infraestructura así como apoyos y recursos, la capacitación docente y el desarrollo de proyectos de investigación sobre este problema.

En México, el modelo educativo para la educación obligatoria 2017 [3], en concordancia con los acuerdos internacionales de los que forma parte, reconoce claramente que la formación inicial de los docentes debe fomentar, por una parte, el desarrollo de competencias en el uso de las TIC por considerarse herramientas que favorecen la creación de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, propiciando además ambientes de aprendizaje dinámicos; por otro lado, se plantea como principios básicos transversales a la inclusión y la equidad, lo cual lleva a que los futuros docentes tengan la preparación necesaria para generar condiciones adecuadas de convivencia y aprendizaje incluyente valorando la diversidad, garantizando a su vez, la plena inclusión de estudiantes con discapacidad así como disminución de las barreras para el aprendizaje y la participación.

La falta de investigación en el ámbito de la educación inclusiva y el uso de las TIC en México es fuerte y este vacío se hace evidente al revisar los estudios que se han hecho al respecto. Acle [11], al realizar el estado del conocimiento sobre investigación en educación especial, señala que uno de los retos es “investigar sobre la utilización de las tecnologías de información y comunicación no sólo en atención a diversas discapacidades sino también en la formación profesional en la educación especial”. Por su parte, Edel y Navarro [12], hacen hincapié en la necesidad de abordar los temas de inclusión social y grupos vulnerables. Asimismo, existe un vacío en la investigación en cuanto a la integración de las TIC en los procesos formativos y educativos de alumnos con necesidades educativas especiales y discapacidad [13] [14].

Considerando lo anterior, resulta necesario aportar en la investigación sobre la temática planteada y una manera de hacerlo es proporcionando instrumentos que ayuden a dar evidencia empírica sobre las percepciones y conocimientos de futuros docentes hacia las TIC y el desarrollo de prácticas inclusivas. En este sentido, el propósito de este trabajo es reportar las propiedades psicométricas de un instrumento que mide el conocimiento de futuros docentes sobre las TIC aplicadas a personas con discapacidad.

## **2 Materiales y método**

Se llevó a cabo un estudio de corte cuantitativo, no experimental, transeccional para establecer las propiedades psicométricas de un instrumento que mide el conocimiento de futuros docentes sobre el uso de las TIC en personas con discapacidad.

### **2.1 Participantes**

Mediante un muestreo no probabilístico se seleccionaron 334 estudiantes (mujeres=91.3% y hombres=8.7%) de la Escuela Normal Estatal de Especialización y de la Universidad Pedagógica Nacional Subsede Obregón de los programas de licenciado en educación especial, licenciado en educación primaria y licenciado en educación preescolar.

### **2.2 Instrumento**

Se utilizó el cuestionario elaborado y validado por Cabero, Fernández y Córdoba [15] para el análisis del conocimiento de las TIC aplicadas a personas con discapacidad. El instrumento, compuesto de 65 ítems en una escala tipo Likert de 0 a 10 (donde 0 y 1= nada desarrollada, 2 y 3=muy poco desarrollada, 4 y 5=poco desarrollada, 6 y 7=algo desarrollada, 8 y 9=bastante desarrollada, 10=muy desarrollada) está agrupado en seis dimensiones: aspectos generales (12 ítems); discapacidad visual (16 ítems); discapacidad auditiva (9 ítems); discapacidad motriz (12 ítems); discapacidad intelectual (6 ítems) y accesibilidad (10 ítems). Cabe señalar que se realizaron algunas adaptaciones idiomáticas para adaptar el instrumento al contexto mexicano; por ejemplo, la palabra ordenador se sustituyó por computadora.

## 2.3 Procedimiento

Se solicitó la autorización de los responsables de los planteles de Educación Superior explicando el propósito de la investigación. Asimismo, una vez obtenidos los permisos correspondientes para la administración, se procedió a obtener el consentimiento informado de los participantes, asegurando la confidencialidad de los datos recabados. De igual manera, se buscó en todo momento que la participación fuera voluntaria; posteriormente, se llevó a cabo aplicación de la encuesta en formato impreso. Finalmente, se capturaron los datos para su análisis estadístico (confiabilidad y validez de constructo) con el apoyo del software SPSS versión 24.

## 3 Resultados

### 3.1 Validez de constructo

Se realizó un análisis factorial exploratorio mediante la extracción de componentes principales con rotación Varimax. Se obtuvo una medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin adecuada ( $KMO = .963$ ), y una prueba de esfericidad de Bartlett significativa ( $X^2 = 14587.272$ ,  $p < .000$ ), lo cual verifica la adecuación de los datos para el análisis factorial.

Se extrajeron 5 factores que explicaron el 72.67% de la varianza total de los puntajes. El primer factor es el más importante y explica el 51.35% de la varianza; el segundo, explica 8.07%; el tercero, 5.87%; el cuarto, 4.42% y el quinto, 2.94%. El primer factor, constituido por 11 ítems, refleja la dimensión discapacidad visual; el segundo factor, compuesto por 8 ítems, representa la dimensión de Accesibilidad; el tercero, agrupa 10 ítems de la dimensión Aspectos generales; en el cuarto, se identifican 9 ítems relacionados con la dimensión discapacidad auditiva y el quinto, con 6 ítems, se asocia a la dimensión discapacidad motriz. Cabe señalar que se eliminaron 21 ítems de los 65 que constituyen la escala original, esto debido a que se presentaron cargas mayores a 0.40 en más de un factor, resultando un total de 44 ítems, como se indica en la Tabla 1. Por lo tanto, la dimensión de discapacidad intelectual, que se incluye originalmente en el instrumento, no es representada en los factores resultantes de esta investigación.

**Tabla 1.** Resultado de la carga factorial de la escala para medir conocimiento de las TIC aplicadas a personas con discapacidad.

Ítems	Carga factorial				
	1	2	3	4	5
Sabría perfectamente decir a qué tipo de alumnos les que pueden ser de utilidad las máquinas Perkins.	0.787				
Conozco diferentes programas (software) lectores de pantalla, como el JAWS, Tiflowin, etc.	0.786				

**Tabla 1.** Resultado de la carga factorial de la escala para medir conocimiento de las TIC aplicadas a personas con discapacidad (Continuación...)

Ítems	Carga factorial				
	1	2	3	4	5
Reconozco diferentes programas informáticos (software) específicamente producidos para alumnos con discapacidad visual.	0.776				
Conozco las posibilidades que ofrecen las telelupas para los alumnos con discapacidad visual.	0.763				
Sé realizar un documento escrito en un procesador de texto y eliminar los aspectos que pueden dificultar su utilización para alumnos con discapacidad visual.	0.744				
Conozco diferentes programas (software) magnificadores de pantallas para facilitar el acceso a los alumnos con discapacidad visual a la computadora.	0.725				
Conozco diversos periféricos de salida (hardware) de la información de las computadoras para facilitar la observación de los alumnos con discapacidad visual.	0.683				
Sé las posibilidades que ofrecen para los alumnos con discapacidad visual las máquinas lectoras Kurzweil.	0.681				
Soy capaz de enumerar diferentes materiales tiflotecnológicos que permiten el acceso a los alumnos con discapacidad visual a las matemáticas.	0.666				
De manera general, conozco las posibilidades que las TIC les ofrecen a los alumnos con limitaciones visuales.	0.624				
Soy capaz de citar diferentes sitios web donde un profesor puede localizar recursos educativos para alumnos con discapacidad visual.	0.550				
Soy capaz de explicar los principios que el Centro para el Diseño para Todos recomienda seguir, para conseguir sitios web que sirvan para alcanzar un “diseño para todos”.		0.848			
Puedo señalar diferentes instituciones, nacionales e internacionales, que están relacionadas con el estudio y la investigación de la accesibilidad de los sitios web.		0.838			
Soy capaz de citar diferentes exámenes de accesibilidad.		0.824			
Soy capaz de adaptar un equipo informático a las necesidades educativas de cualquier persona con discapacidad.		0.815			
Soy capaz de crear páginas web con unos parámetros elevados de accesibilidad.		0.765			
Sé qué son los exámenes de accesibilidad para los sitios web.		0.750			

**Tabla 1.** Resultado de la carga factorial de la escala para medir conocimiento de las TIC aplicadas a personas con discapacidad (Continuación...)

Ítems	Carga factorial				
	1	2	3	4	5
Conozco las pautas generales de WAI/W3C que sirven para realizar los sitios web accesibles.		0.742			
Identifico en una lista de navegadores aquellos que facilitan la navegación a alumnos con algún tipo de discapacidad.		0.730			
Conozco las principales limitaciones que pueden condicionar el uso de las TIC por parte de alumnos con discapacidades.			0.762		
Sabría seleccionar TIC específicas en función de las características físicas, sensoriales e intelectuales de diferentes tipos de alumnos.			0.757		
Conozco aplicaciones para dispositivos móviles, en relación con los alumnos con necesidades educativas especiales.			0.733		
Tengo conocimientos generales sobre las posibilidades que las TIC les ofrecen a los alumnos con discapacidad.			0.705		
Conozco diferentes lugares de internet dónde poder localizar materiales educativos para alumnos con necesidades educativas especiales.			0.701		
Conozco distintas experiencias educativas de aplicación de las TIC para alumnos con diferentes tipos de discapacidad.			0.692		
Soy capaz de aportar información sobre las posibilidades de las TIC para la inserción laboral de los alumnos con diferentes tipos de discapacidad.			0.690		
Conozco la problemática y la importancia que generan los diferentes tipos de discapacidad para el uso de las TIC.			0.687		
En general, me siento preparado para ayudar al alumno con ciertas discapacidades en el uso de los apoyos técnicos y utilización de las TIC.			0.682		
Me considero competente para localizar en la red, materiales educativos para alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo.			0.608		
Soy capaz de expresar mensajes de acuerdo a la Lengua de Señas Mexicana (LSM).				0.803	
Soy capaz de identificar diferentes recursos informáticos para la potenciación de la voz y del habla.				0.775	
Conozco el funcionamiento de la Lengua de Señas Mexicana (LSM).				0.772	
Soy capaz de aplicar estrategias didácticas apoyadas en TIC para facilitar la integración de alumnos con discapacidad auditiva.				0.767	

**Tabla 1.** Resultado de la carga factorial de la escala para medir conocimiento de las TIC aplicadas a personas con discapacidad (Continuación...)

Ítems	Carga factorial				
	1	2	3	4	5
Soy capaz de realizar adaptaciones curriculares apoyadas en TIC para alumnos con discapacidad auditiva.				0.726	
Soy capaz de señalar diferentes sitios web donde un profesor puede localizar recursos educativos para personas con discapacidad auditiva.				0.695	
Conozco diferentes programas informáticos educativos (software) que sirven para la estimulación del desarrollo del lenguaje y la adquisición y desarrollo de habilidades lingüísticas orales y escritas.				0.688	
De manera general, conozco las posibilidades que las TIC les ofrecen a los alumnos con discapacidad auditiva.				0.676	
Conozco diferentes programas (software) de reeducación del habla.				0.564	
Conozco diferentes periféricos (hardware) de acceso a la computadora cefálica.					0.724
Sé manejar un teclado de conceptos.					0.709
Conozco algún modelo de pulsador para los alumnos con discapacidad motriz.					0.678
Conozco diferentes tipos de teclados para alumnos con diferentes tipos de limitaciones en la movilidad.					0.668
Sé para qué sirven los interruptores, conmutadores y punteros.					0.629
Conozco programas informáticos que controlan la computadora con la voz.					0.536

### 3.2 Obtención del índice de fiabilidad

La confiabilidad del instrumento se determinó a través del coeficiente de alfa de Cronbach, cuyos reactivos presentaron una consistencia interna global de .97 lo cual es considerado como muy alto de acuerdo a DeVellis [16]. Se obtuvieron, además, los coeficientes de alfa de Cronbach por factor. Para el factor 1 de .95 (k=11); para el factor 2 de .96 (k=8); para el factor 3 de .93 (k=10); para el factor 4 de .95 (k=9) y para el factor 5 de .93 (k=6).

## 4 Conclusiones

Con el desarrollo de este trabajo se pudieron demostrar propiedades psicométricas adecuadas de un instrumento que mide el conocimiento de futuros docentes sobre las TIC aplicadas a personas con discapacidad, lo cual contribuye a la investigación de una problemática poco abordada en nuestro país como lo es la atención a personas en situación de vulnerabilidad.

Al realizar el proceso indicado para un análisis factorial exploratorio, primeramente se comprobó la adecuación muestral ( $KMO = .963$ ) y la prueba de esfericidad de Bartlett significativa ( $X^2 = 14587.272$ ,  $p < .000$ ). Asimismo, se obtuvo una solución integrada por 5 factores que explican el 72.67% de la varianza.

El hecho de que el análisis factorial exploratorio realizado refleje cinco de las seis dimensiones que originalmente conforman el instrumento, abre la posibilidad a que se continúen evaluando las propiedades psicométricas en otras regiones del país para contrastar resultados.

Finalmente, resulta importante señalar que es necesario que se sigan desarrollando éste tipo de instrumentos de diagnóstico para avanzar en la solución de una problemática como es la falta de formación en el uso de las TIC, a la cual se enfrentan, tanto los docentes en formación como aquellos que se encuentran en servicio [17][18].

## Referencias

1. UNESCO. Declaración de Incheon y Marco de acción para la realización del Objetivo de desarrollo sustentable. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245656s.pdf> (2015). Accedido el 12 de enero de 2018
2. ONU. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. [http://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1\\_es.pdf](http://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf) (2015). Accedido el 12 de enero de 2018
3. SEP. Modelo educativo para la educación obligatoria. Secretaría de educación pública. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/198738/Modelo\\_Educativo\\_para\\_la\\_Educacio\\_n\\_Obligatoria.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/198738/Modelo_Educativo_para_la_Educacio_n_Obligatoria.pdf) (2017). Accedido el 12 de enero de 2018
4. ONU. Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y Protocolo Facultativo. <http://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-s.pdf> (2006). Accedido el 12 de enero de 2018
5. Chamorro, M. F., & Silvero, J. M. Enfoque de la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad: las Tecnologías de la Información y Comunicación como elemento de inclusión social. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, Vol. 10, No. 2, pp. 239-262 (2014)
6. Agencia Europea para el Desarrollo de la Educación del Alumnado con Necesidades Educativas Especiales. Tecnologías de la Información y la Comunicación para la Inclusión – Avances y oportunidades en los países europeos. [https://www.european-agency.org/sites/default/files/ICT\\_for\\_Inclusion-ES.pdf](https://www.european-agency.org/sites/default/files/ICT_for_Inclusion-ES.pdf) (2013). Accedido el 13 de enero de 2018
7. Claro, M. El papel de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación inclusiva. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39371/1/S2011108\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39371/1/S2011108_es.pdf) (2011). Accedido el 13 de enero de 2018
8. Rodríguez, M., & Arroyo, M. J. Las TIC al servicio de la inclusión educativa. *Digital Education Review*, No.25, pp. 108-126 (2014).
9. Cabero, J., & Fernández, J. M. Una mirada sobre las TIC y la educación inclusiva: reflexiones en torno al papel de las TIC en la educación inclusiva. *C & P: Comunicación y Pedagogía*, 279-280, pp. 38-42 (2014).
10. Samaniego, P., Laitamo, S. M., Valerio, E., & Francisco, C. Informe sobre el Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la Educación para Personas con Discapacidad. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002163/216382s.pdf> (2012). Accedido el 4 de febrero de 2018

11. Acle, G. Investigación en Educación Especial (2002-2011): logros y desafíos. En: Mercedes de Agüero Servín (coord.). *Aprendizaje y Desarrollo 2002-2011*. México: ANUIES-COMIE (Colección Estados del Conocimiento), pp. 21-109. (2013)
12. Edel, R., & Navarro, Y. Entornos virtuales de aprendizaje 2002-2011 (1era ed., p. 212). México, D.F.: ANUIES, Dirección de Producción Editorial: Consejo Mexicano de Investigación Educativa. (2015).
13. Olivares, K. M., Angulo, J., Torres, C. A., & Madrid, E. M. Las TIC en educación: metaanálisis sobre investigación y líneas emergentes en México. *Apertura*. Vol. 8, No. 2, pp. 100-115 (2016).
14. Navarro, L. A., Cuevas, O., & Martínez, J. Meta-análisis sobre educación vía TIC en México y América Latina. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Vol. 19, No.1, pp. 10-19 (2017)
15. Cabero, J., Fernández, J. M., & Córdoba, M. Conocimiento de las TIC aplicadas a las personas con discapacidades. Construcción de un instrumento de diagnóstico. *Magis*, Vol. 8, No. 17, pp. 157-176 (2016)
16. DeVellis, R. Scale development. Theory and Applications. (3 era ed.). Los Ángeles: SAGE. (2012).
17. Valdés, A., Angulo, J., Urías, M., García, R., & Mortis, V. Necesidades de capacitación de docentes de educación básica en el uso de las TIC. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, Vol. 39, No. 1, pp. 211-223 (2011)
18. Breceda, M., & Eudave, D. Las TIC en la formación inicial docente. Barreras para su exitosa incorporación. *XII Congreso Mexicano de Investigación Educativa*, <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v12/doc/0479.pdf> (2013). Accedido el 10 de febrero de 2018



# Desarrollo de Habilidades de Comunicación en Cursos de Inglés en Línea: Una Aproximación desde el Estado del Conocimiento

María de los Milagros Cruz-Ramos<sup>1</sup>, Juan Manuel González-Calleros<sup>2</sup>,  
Luz Edith Herrera-Díaz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Idiomas Región Veracruz, Universidad Veracruzana,  
Calzada Juan Pablo II s/n. 18071, Veracruz, México

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias de la Computación, Benemérita Universidad  
Autónoma de Puebla  
Avenida San Claudio 14, Puebla, México  
mariacruz@uv.mx, jumagoca78@gmail.com, ehd63@hotmail.com

**Resumen. Introducción:** El objetivo principal de este trabajo es analizar la producción de conocimiento en torno al desarrollo de habilidades de comunicación durante el aprendizaje del idioma inglés en ambientes virtuales. **Metodología:** La metodología consiste en la búsqueda sistemática de literatura, tanto en inglés como en español, acotada a esta década, es decir a la producción realizada entre 2010 y 2017. **Resultados:** Se presentan 15 trabajos, en los cuales se identifican características relativas al contexto, el enfoque, el diseño metodológico, y los resultados obtenidos de investigaciones en este tópico. **Conclusiones:** Esta revisión pone de manifiesto el potencial del uso de herramientas tecnológicas para desarrollar habilidades de comunicación al aprender una lengua extranjera en ambientes virtuales, denotando una necesidad de mayor evidencia empírica respecto a los efectos concretos de esta práctica en el desarrollo lingüístico y comunicativo de los estudiantes.

**Palabras Clave:** Competencia Comunicativa, Cursos Virtuales, Inglés como Lengua Extranjera, Interacción en la Lengua Meta

## 1 Introducción

Hoy en día es posible encontrar distintos términos para referirse a la enseñanza de idiomas asistida por tecnología, entre los cuales se encuentran términos clásicos como el aprendizaje de idioma asistido por computadora- CALL (Computer Assisted Language Instruction); y términos relativamente recientes como el aprendizaje de idiomas asistido por dispositivos móviles- MALL (Mobile Assisted Language Learning). No obstante, ninguno de ellos parece hacer tanto énfasis en el aspecto comunicativo del aprendizaje de idiomas como el término propuesto por Dooly [1]: *Digitally Supported Communicative Language Teaching* (DSCLT), cuyo equivalente en español sería Enseñanza Comunicativa de Idiomas Asistida por Tecnología.

La relevancia del término DSCLT radica en que concede al aprendizaje: 1) un enfoque orientado al desarrollo de habilidades de comunicación, y la respectiva

interacción en la lengua meta que esto conlleva; y 2) el apoyo de una amplia gama de herramientas tecnológicas. Lo anterior, considerando que el desarrollo de habilidades de comunicación implica que un estudiante sea capaz de participar e interactuar en actos comunicativos, a través de la interpretación y producción de significado. De hecho, los programas [2-3] de distintas instituciones que imparten cursos del idioma inglés como lengua extranjera, o EFL (por sus siglas en inglés, English as a Foreign Language) mencionan, de forma directa o indirecta, el desarrollo de estas habilidades englobadas en la denominada *Competencia Comunicativa*. Término acuñado por Hymes [4], quien lo definió como el uso que se le da a los conocimientos lingüísticos de morfología, fonología, sintaxis y gramática, así como al conocimiento social y cultural para codificar y decodificar mensajes durante un acto comunicativo.

Desafortunadamente, los altos índices de reprobación, los bajos niveles de participación, y el abandono [5], aunados a una disparidad entre las oportunidades de interacción en la lengua meta que tienen los estudiantes de cursos EFL virtuales, en contraste con los de modalidades presenciales y semipresenciales [6] nos llevan a cuestionar no sólo cómo se atiende actualmente el desarrollo de las habilidades de comunicación en este tipo de curso, sino también los logros obtenidos en esta área.

En consecuencia, el objetivo de este trabajo es aportar un panorama de la investigación realizada durante esta década sobre el desarrollo de habilidades de comunicación en el idioma inglés en ambientes virtuales, distinguiéndose de otras revisiones de literatura que aportan un panorama respecto al uso de tecnología en distintas modalidades EFL, y sólo muestran interés en las perspectivas docentes [7, 8]. El presente documento se organiza de la siguiente manera: la sección 2 detalla el método seguido para la localización, selección y procesamiento de la literatura incluida; la sección 3 presenta los estudios seleccionados, abordando sus características y hallazgos; la sección 4 sintetiza los aportes de dichos estudios; y la sección 5 presenta conclusiones respecto a los vacíos de conocimiento detectados.

## **2 Método**

La búsqueda sistemática de literatura siguió la metodología propuesta por Okoli y Schabram [9], la cual consiste en ocho pasos divididos en cuatro etapas principales. Las decisiones tomadas en cada una de estas cuatro etapas se presentan a continuación.

### **2.1 Planeación**

El primer paso fue establecer el propósito de la revisión de literatura, el cual sería: determinar el estado del conocimiento en lo referente al desarrollo de habilidades de comunicación en cursos virtuales de inglés como lengua extranjera. Como segundo paso se estableció un protocolo de búsqueda de acuerdo al cual se procedería a acotar el conocimiento producido entre 2010 y 2017. Originalmente se decidió utilizar cuatro palabras clave: competencia comunicativa, enfoque comunicativo, inglés como lengua extranjera, e interacción en línea. Adicionalmente, se determinaron sus equivalentes en

inglés: *communicative competence*; *communicative language teaching*, y su acrónimo CLT; *English as a foreign language*, y su respectivo acrónimo, EFL; y *online interaction*.

## 2.2 Selección

Esta segunda etapa básicamente consistió en dos pasos: la búsqueda de la literatura y una evaluación práctica de la misma. La búsqueda se realizó exclusivamente en inglés en Web of Science y el sitio del grupo Taylor y Francis; y tanto en inglés como en español en Redalyc, Scielo y Google Scholar.

Como parte de la evaluación práctica se decidió considerar a todos aquellos estudios en los que la comunicación en la lengua meta se hubiese llevado a cabo en un contexto principalmente virtual con alumnos en educación superior, o media superior. De forma similar, se decidió descartar aquellos textos cuyo objeto de estudio fuese la motivación o las actitudes de los estudiantes. Debido al limitado número de trabajos rescatados en una primera búsqueda, se decidió regresar a la primera etapa e incluir una quinta palabra clave: lenguas extranjeras (así como a su equivalente en inglés, *foreign languages*). La inclusión de este nuevo término fue posible y pertinente ya que, tanto la enseñanza EFL como la de otras lenguas extranjeras giran en torno al mismo concepto clave: la *Competencia Comunicativa*; y por ende atienden el mismo principio de interacción en la lengua meta. Esta nueva búsqueda se sujetó a los mismos criterios.

## 2.3 Extracción

En la tercera etapa se realizó una evaluación de calidad, en la cual se tomó en cuenta el nivel de detalle con el que cada trabajo describía su metodología. Como parte de este paso, ciertos artículos fueron descartados pues carecían de información suficiente sobre el contexto del estudio, o los instrumentos utilizados. Se descartaron también aquellos con errores evidentes en el lenguaje utilizado. Entre los trabajos finalmente seleccionados se encuentran once artículos que constituyen reportes de investigación, un artículo de revisión, un artículo conceptual, y dos tesis de posgrado. Una vez seleccionados estos textos, se procedió a rescatar información acerca de: el tipo de trabajo, el objetivo, el contexto, los participantes, las herramientas tecnológicas empleadas en la implementación, la metodología empleada, las técnicas de colecta de datos, y los principales resultados obtenidos.

## 2.4 Ejecución

Esta cuarta y última etapa consistió en realizar la síntesis y el análisis de la información obtenida de los documentos seleccionados a fin de reportarlos en las siguientes dos secciones: Resultados y Discusiones.

### **3 Resultados**

El 80% de los trabajos involucra a estudiantes de inglés como lengua extranjera (EFL), mientras que, los tres trabajos que constituyen el 20% restante se llevaron a cabo en contextos donde se estudian otras dos lenguas extranjeras, el español, y el francés. Los diseños de investigación predominante fueron el cualitativo y el mixto, con siete estudios cada uno, seguidos de un solo estudio de corte cuantitativo. La Tabla 1 sintetiza la información extraída de cada trabajo.

**Tabla 1.** Producción de conocimiento sobre el desarrollo de habilidades de comunicación en cursos virtuales de inglés, u otros idiomas, como lengua extranjera (Elaboración propia).

R	Tipo	Método	Objetivo	Contexto	Participantes	Herramienta Tecnológica	Técnicas de recolección	Teoría/ Enfoque Comunicativo	Resultados principales
[10]	T1	M1	O7	C1	100-E, 30-P	H2-3	Tr-1-2, Tr5		Recomendaciones de diseño. Dificultades en la interacción en la lengua meta.
[11]	T1	M3	O3	C1	18-E	H6	Tr4 (pre y post), Tr8		Mejoras en gramática y vocabulario. Estudiantes perciben mejoras en habilidades de producción.
[12]	T1	M3	O1	C1	21-E	H1	Tr3, Tr6	●	Las interacciones en la lengua meta fueron exitosas, en especial en lo pragmático.
[13]	T1	M1	O1	C1	47-E	H1-3, H5	Tr2, Tr6-7		Las interacciones contribuyeron a la adquisición de nuevo vocabulario y expresiones.
[14]	T1	M1	O4	C1	21-E	H4	Tr1, Tr4, Tr7	●	La interacción en la lengua meta es posible. Se propicia la retroalimentación entre pares.
[15]	T1	M1	O4	C1	51-E	H6	Tr1-2		Se desarrollan las habilidades lingüísticas y se refuerzan las cognitivas.
[1]	T2	M1	O7	C3	N/A	H1-4	Tr-7	●	La investigación DSCLT es importante para la innovación y mejora de prácticas.
[6]	T4	M3	O6	C1	15-E, 7-P	H2, H4, H5	Tr1, Tr3-5	●	La interacción en la lengua meta influye en los logros lingüísticos orales.
[16]	T4	M3	O5	C3	20-E/P	H2-4	Tr6	●	Un enfoque centrado en los participantes aumenta la tasa de interacción.
[17]	T1	M3	O1	C2	68-E, 1-P	H6	Tr2, Tr6, Tr8	●	Se promueve la comunicación y socialización del conocimiento.
[18]	T1	M3	O2	C1	12-E	H1-4	Tr1, Tr4 (pre, post), Tr8	●	La participación y contribuciones pobres o nulas. El diseño del curso fue la principal limitante.
[19]	T1	M3	O2	C1	35-E	H4, H7	Tr4 (pre-post), Tr8		Ganancias estadísticamente significativas.
[20]	T1	M1	O3	C2	19-E	H5	Tr4, Tr8	●	No se mostró un avance sustancial en la producción oral (no contemplada en el curso).
[21]	T1	M2	O3	C1	16-E	H4	Tr4 (pre-post), Tr8	●	Se fortalecieron aspectos de precisión. No se establecen conclusiones sobre competencia comunicativa.
[22]	T3	M1	O7	C3	37-E	H6	Tr5, Tr7	●	El modelo aboga por la interacción como fin y medio de aprendizaje

### 3.1 Conformación de la Tabla 1

Los trabajos se encuentran ordenados alfabéticamente de acuerdo al apellido del autor. La primera columna, etiquetada R, indica la referencia del documento; y la segunda el tipo de trabajo: T1- Reporte de investigación; T2- Artículo de revisión; T3- Artículo

conceptual; T4- Tesis de posgrado. La tercera columna indica si el Método seguido fue: M1- Cualitativo, M2- Cuantitativo, M3- Mixto. La cuarta columna categoriza a los trabajos de acuerdo a su objetivo: O1- Analizar la comunicación o la interacción en la lengua meta; O2- Determinar las contribuciones o el impacto de una estrategia tecno pedagógica con respecto al desarrollo de una o más habilidades; O3- Identificar el nivel de desarrollo lingüístico, o el de la competencia comunicativa, propiciado por una estrategia tecno pedagógica; O4- Determinar el impacto, o los beneficios de una estrategia tecno pedagógica; O5- Determinar el impacto del diseño de actividades sobre la interacción en la lengua meta; O6- Examinar la relación entre interacción en la lengua meta y los logros lingüísticos; O7- Discutir modelos, enfoques, y/o estrategias de enseñanza orientados a la comunicación en medios virtuales.

En la quinta columna se indica si el contexto fue: C1- educación superior; C2- educación media superior; C3- multinivel. La sexta columna indica el número de participantes, indicando si fueron: E- estudiantes, o P-profesores. La séptima columna indica el tipo de herramienta tecnológica involucrada en la estrategia tecno pedagógica: H1- correo electrónico; H2- foros; H3-sistemas de gestión de aprendizaje, o alguna otra plataforma; H4-tecnología de video llamada o conferencia web; H5-software o curso especializado en la enseñanza de idiomas; H6- web 2.0; H7- mundos virtuales. La octava columna indica si las técnicas de recolección de datos incluyeron: Tr1- Encuestas; Tr2- Cuestionarios; Tr3- Rúbricas; Tr4- Tests, o exámenes; Tr5 Observación; Tr6- Análisis del discurso; Tr7- Análisis documental; Tr8-Entrevistas. La novena columna indica si el trabajo se apoya explícitamente en alguno de los enfoques o teorías orientados a la comunicación en la enseñanza de idiomas; mientras que la décima, y última, sintetiza los resultados principales.

## 4 Discusión

Contexto de los trabajos referenciados. Tal como se aprecia en la Tabla 2, todos los trabajos que constituyen reportes de investigación pertenecen a uno de dos niveles educativos: educación media superior [17, 20] y educación superior [6, 10-16, 18-19, 21]. Dos de los trabajos [1, 22] discuten contextos multinivel y corresponden a artículos de revisión y conceptuales. El contexto regional, ubica a los estudios en lugares donde el aprendizaje de lenguas extranjeras es relevante por motivos económicos y profesionales, ubicándose tanto en países europeos y asiáticos [13, 15, 19, 22], hasta países latinoamericanos como México [14, 17-18, 20] y Colombia [10-12].

Pertinencia de los trabajos referenciados. La pertinencia y relevancia de los trabajos parece guardar una estrecha relación con el contexto en el cual se originan. Algunos estudios surgen de una necesidad de brindar oportunidades de interacción en la lengua meta comúnmente escasas en países donde se utiliza otra lengua como materna [10, 17, 19, 22]. Otros pretenden contribuir a la preparación profesional de estudiantes en instituciones y regiones donde la internacionalización es una prioridad [13-14]; la lengua extranjera es un requisito [11,13]; una necesidad inmediata [21]; o representa dificultades académicas [6, 15]. En cualquiera de estos casos, realizar investigación en esta área puede considerarse pertinente y relevante.

Enfoques orientados a la comunicación en cursos virtuales. Un par de trabajos [1, 22] discuten el potencial de la integración de un enfoque orientado a la comunicación y a la instrucción virtual. Uno de ellos [22], en específico, describe un modelo tecno pedagógico virtual en el cual la interacción en la lengua meta no es únicamente el objetivo a lograr, sino también el medio. De forma similar, un tercer estudio [10] realiza aportes respecto a las buenas prácticas necesarias al diseñar un curso que integre al menos una habilidad receptiva y una de producción.

Estudio de la interacción en la lengua meta. La tesis doctoral de Flesvig [6] encuentra que, aunque se cuente con los medios para propiciar interacción en la lengua meta en cursos completamente virtuales, no es la norma utilizarlos. Esto resulta irónico pues al menos cinco trabajos [1, 12-14, 18] coinciden en que la interacción en la lengua meta, a través de herramientas sincrónicas o asincrónicas, es posible incluso entre participantes con un nivel básico de habilidad en la lengua meta. No obstante, ninguno de ellos evalúa el desarrollo del lenguaje, o las habilidades de comunicación en sí mismas. Un sexto estudio [21] se distingue en que la determinación del nivel de *competencia comunicativa* sí era parte de sus objetivos, mientras que otros [12-14] se enfocaban principalmente en investigar la interacción en la lengua meta y/o el impacto de la estrategia tecno pedagógica sobre la experiencia en general.

Tipos de herramientas tecnológicas utilizadas. Las herramientas utilizadas para propiciar la interacción en la lengua meta en las intervenciones didácticas descritas pueden clasificarse en herramientas convencionales de comunicación sincrónica [14, 19, 21], o asincrónica [10, 12, 13]. Algunos estudios incluso involucran ambos tipos [1, 6, 16, 18], mientras que otros cuatro [11, 15, 17, 22] señalan haber implementado el uso de alguna herramienta perteneciente a la web 2.0. Cabe destacar que uno de los estudios incluye una herramienta más innovadora, en la forma de un mundo virtual [19]. Esto significa que dos tercios de los estudios involucran herramientas de comunicación como correo electrónico, foros, y sistemas de video llamada, o conferencia web; mientras sólo un tercio recurre a los otros tipos de herramientas mencionados. El fácil acceso a la mayoría de estas herramientas permite que las estrategias tecno pedagógicas propuestas sean replicables en cualquier curso EFL virtual.

Impacto de las estrategias tecno pedagógicas. Al menos tres de los estudios [11, 13, 21] concluyen que las estrategias tecno pedagógicas empleadas contribuyen a mejorar algunos aspectos relativos al conocimiento lingüístico, tal como lo son la adquisición de vocabulario, expresiones, o precisión gramatical. Un par de estudios en particular [15, 17] afirman que la interacción en la lengua meta y la socialización del conocimiento que esto conlleva contribuyen al desarrollo de las habilidades, o logros, lingüísticos, aunque no llegan a examinar el nivel o grado en que se dan dichos logros. No obstante, es importante recordar que, de acuerdo a la definición establecida por Hymes [4], los conocimientos lingüísticos por sí solos no constituyen habilidades de comunicación ni garantizan el desarrollo de la *competencia comunicativa*.

Desarrollo de habilidades del idioma. Aunque los trabajos seleccionados para este análisis podrían considerarse escasos, todos ellos parecen apuntar a la importancia de contribuir al desarrollo de las habilidades de comunicación en cursos virtuales. Sin embargo, un aspecto digno de cuestionarse es que muchos de ellos [6, 10, 18-20] se enfocan en el desarrollo de una o dos de las habilidades de producción o comprensión,

cuando en un acto comunicativo convencional dichas habilidades se utilizan de forma conjunta, entremezclada. De hecho, el estudio [6] señala, como parte de sus conclusiones, la pertinencia de realizar investigación respecto a todas las habilidades en conjunto.

Enfoques de investigación. A lo anterior se suma que la importancia de la interacción en la lengua meta parece abordarse primordial y casi exclusivamente, desde una perspectiva cualitativa [13-15]. De hecho, aún en el caso de estudios de corte mixto [11, 17], los resultados que se presentan a favor de la interacción en la lengua meta se basan primordialmente en las percepciones de los estudiantes, o en las observaciones de los propios investigadores. En otras palabras, las evidencias a favor de dicha interacción se basan en el componente cualitativo del estudio, lo cual podría pensarse limita la generalización de los resultados obtenidos. No obstante, se asume que en el caso de los estudios con muestras poblacionales grandes [10, 13, 15, 17, 19-20] y/o un diseño metodológico que permita la triangulación de resultados gracias a la abundancia y rango de los instrumentos de colecta utilizados [6, 11, 13-14, 16, 19] la generalización sí sería posible. Se distinguen al menos tres estudios que se basan en el componente cuantitativo: el estudio que establece una correlación entre la interacción en la lengua meta y los logros lingüísticos orales de los estudiantes [6]; el estudio que identifica variación en la tasa de discurso de los participantes respecto al diseño de las actividades [16]; y el trabajo en el cual, por medio de un test y un postest se concluye que la interacción en mundos virtuales y las herramientas de video llamada contribuyen a mejorar la comprensión auditiva de los participantes [19].

## **5 Conclusiones y trabajos futuros**

El análisis del conocimiento producido en esta década en torno al tema en cuestión pone de manifiesto la necesidad de realizar investigación a mayor profundidad sobre el desarrollo de las habilidades de comunicación, la integración de habilidades, la interacción en la lengua meta y el diseño de estrategias tecno pedagógicas en ambientes virtuales. En particular, se vislumbra un vacío en el conocimiento sobre los efectos de la integración de habilidades y la interacción en la lengua meta sobre las habilidades reales de comunicación de los participantes. Lo anterior debido a que, aunque algunos se proponen estudiar esta relación [11, 13-14, 18, 20-21], no obtienen resultados concluyentes, o terminan enfocándose en conocimientos lingüísticos como la gramática o el vocabulario, los cuales no garantizan comunicación de forma aislada. En consecuencia, la revisión de literatura y el análisis llevados a cabo para este trabajo pueden justificar y fundamentar tanto futuras intervenciones educativas que busquen desarrollar habilidades de comunicación en estudiantes en cursos EFL virtuales, como proyectos de investigación que busquen entender el desarrollo de dichas habilidades en modalidades no presenciales.



## Referencias

1. Dooly, M.: It takes research to build a community: Ongoing challenges for scholars in digitally supported communicative language teaching. *CALICO*, Vol. 32, No. 1, pp. 173-194 (2015).
2. Sampieri, M.; Moreno, Z.: Experiencias educativas en modalidad virtual: Una opción para desarrollar competencias básicas en la Universidad Veracruzana. Pérez Alcalá, M.; Moreno Castañeda, M.: *Modelos de educación superior a distancia en México*, UDG Virtual, pp. 201-214 (2015)
3. SEP: Lengua Extranjera. Inglés. *Secretaría de Educación Pública*. [https://bit.ly/2AOWKD4\(2017\)](https://bit.ly/2AOWKD4(2017)). Accedido el 19 de septiembre de 2017.
4. Hymes, D.: On communicative competence. Pride, J.; Holmes, J.: *Sociolinguistics*, Penguin, pp. 269-293 (1972)
5. Ocampo, E.; González, E.: Reporte de resultados del Área de Formación Básica General del Modelo Educativo Integral y Flexible de la Universidad Veracruzana. *Portal de la Universidad Veracruzana*. [https://www.uv.mx/meif/files/2017/02/T.Informe\\_FI.pdf](https://www.uv.mx/meif/files/2017/02/T.Informe_FI.pdf) (2016). Accedido el 19 de junio de 2016
6. Flesvig, N.: Examining the relationship between interaction and linguistic outcomes: Is the online learning environment a viable alternative to traditional classroom instruction for beginning language learners? <https://bit.ly/2Jz0c5p> (2013). Accedido el 30 de junio de 2016
7. Díaz, C.; Jansson, L.; Neira, A.: Percepciones de profesores y estudiantes chilenos de educación media acerca del papel de la tecnología en la clase de inglés como lengua extranjera. *Revista Lasallista de Investigación*, Vol. 8, No. 2, pp.53-60 (2011)
8. García, M.; Rey, L.: Teachers' Beliefs and the Integration of Technology in the EFL Class. *HOW*, Vol. 20, No. 1, pp. 51-72 (2013)
9. Okoli, C.; Schabram, K.: A guide to conducting systematic literature review of information systems research. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*. Vol. 10, No. 26, pp. 1-50 (2010)
10. Amante, Y.; Gómez, M.: E-estrategias de lectura y escritura del inglés en ambientes virtuales. *Campus Virtuales*, Vol. 6, No. 1, pp. 109-119 (2017)
11. Arias Soto, L.: Impacto de un curso mediado por la web 2.0 en el desarrollo profesional de un grupo de futuros docentes de inglés. *Folios*, Vol. 36, No. 1, pp. 51-76 (2012)
12. Cabrales, M.: Développement de la compétence de communication moyennant des échanges par courrier électronique. *Lenguaje*, Vol. 39, No. 2, pp. 419-455 (2011)
13. Chang, H. ; Windeatt, S.: Developing collaborative learning practices in an online language course. *Computer Assisted Language Learning*, Vol. 29, No. 8, pp. 1-16 (2016)
14. Cruz, M.; Sandoval, M.: Retroalimentación entre iguales en sesiones virtuales síncronas. *Recopilación de Ponencias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya*, Vol. 7, No. 4, pp. 1169-1174 (2015)
15. Dogoriti, E.; Pange, J.; Anderson, G.: The use of social networking and learning management systems in English language teaching in higher education. *CWIS*, Vol. 31, No. 4, pp. 254-263 (2014)
16. Gatrell, D.: The impact of learning design on participation and interaction in e-moderator development webinars. <http://bit.ly/2IECYdE> (2012). Accedido el 23 de junio de 2016.
17. Gudiño, S.; Lozano, F.; Fernández, J.: Uso de Facebook para la socialización del aprendizaje de una segunda lengua en nivel medio superior. *Sinéctica*, Vol. 42, No. 1, pp. 1-16 (2014)
18. Herrera Díaz, L.; González Miy, D.: Developing the oral skill in online English courses framed by the community of inquiry. *PROFILE*, Vol. 16, No. 1, pp. 73-88 (2017)
19. Levak, N.; Son, J.: *Facilitating second language learners' listening comprehension with Second Life and Skype*. *Recall*, Vol. 29, No. 2, pp. 1-19 (2016)
20. Rosales, B.; Zárate, J.; Lozano, A.: Desarrollo de la competencia comunicativa en el idioma

- inglés en una plataforma interactiva. *Sinéctica. Revista Electrónica de Educación*, Vol. 41, No. 1, pp.1-11 (2013)
21. Vine, A.; Ferreira, A.: Mejoramiento de la competencia comunicativa en español como lengua extranjera a través de la video comunicación. *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, Vol. 50, No. 1, pp. 139-160 (2012)
22. Wong, L.; Sing, C.; Poh, A.: Seamless language learning: Second language learning with social media. *Comunicar*, Vol. 25, No. 50, pp. 9-20 (2017)

# Enseñanza del Proceso Investigativo en el Área de Ciencias Naturales y Salud: Percepción de Estudiantes y Directivos

Mayra N. Márquez Specia\*, Roberto C. Ambrosio Lázaro,  
Josefina Guerrero García  
Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos,  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
Av. San Claudio y 18 Sur, Ciudad Universitaria, Puebla, Pue. México  
\*mayra.specia@correo.buap.mx, roberto.ambrosio@correo.buap.mx,  
joseguga01@gmail.com

**Resumen.** Este trabajo presenta un estudio exploratorio, que tiene como objetivo conocer la percepción de estudiantes universitarios y directores de programas educativos, sobre la enseñanza del proceso de investigación y desarrollo de competencias investigativas, para programas de nivel superior del área de ciencias naturales y salud. Se busca detectar áreas de oportunidad para mejorar la propuesta educativa en lo que al proceso investigativo se refiere. El análisis se realizó a través de datos obtenidos en entrevistas personales, aplicadas tanto a los directores como a los estudiantes de licenciatura. Además se realiza una comparación entre las respuestas dadas por ambas muestras, analizando la percepción de elementos como el uso de las TIC, el diseño curricular y la elaboración de proyectos, componentes centrales en la enseñanza del proceso investigativo y desarrollo de competencias, encontrando que la percepción de los estudiantes deja ver puntos específicos a considerar para el diseño de programas educativos.

**Palabras Clave:** Enseñanza para la Investigación, Competencias Investigativas, Educación Superior

## 1 Introducción

Existen competencias específicas en educación, en el caso particular de este estudio se hace referencia a la enseñanza del proceso investigativo y el desarrollo de competencias en investigación, particularmente en el área de las ciencias naturales y de la salud.

De acuerdo con Jaik [1], entendemos por competencia investigativa al conjunto de destrezas, actitudes y habilidades requeridas para la elaboración de un proyecto de investigación. Por otro lado, las competencias investigativas hacen referencia a las capacidades que se tienen para la lectoescritura, análisis, interpretación, argumentación y planteamiento de soluciones a problemas de investigación [2].

Para el desarrollo de éstas, los estudiantes pasan por un proceso donde adquieren fundamentos epistemológicos, metodológicos e instrumentales, con la finalidad de construir conocimiento científico [3]. De tal manera, que las competencias investigativas deben ser un elemento central por considerar en las aulas del área de ciencias, donde,

uno de los objetivos centrales, es el de formar investigadores que refuercen el recurso humano del área y colaboren en el desarrollo de soluciones, prácticas, contextualizadas, eficientes y creativas a las problemáticas actuales.

Visto desde esta perspectiva, la pedagogía de la investigación debe realizar cambios y adaptaciones en la forma de producir y utilizar el saber científico. Se deben aplicar estrategias didácticas de investigación presentando los momentos significativos en el proceso de enseñanza de la investigación científica [4].

Evidentemente el currículo de los estudiantes universitarios debe evolucionar a la par de las necesidades actuales, donde el contexto es la sociedad del conocimiento, de tal manera que, los profesionistas no solo deben dominar su área de conocimiento, sino que deben conocer el uso, aprovechamiento y potencial de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Las competencias investigativas generan en los estudiantes aprendizajes significativos, desarrollando habilidades en investigación y uso de herramientas, para planear, diseñar y desarrollar proyectos, y con sus resultados promover la toma de decisiones, solución de problemas y construcción de teorías [5].

Sin embargo, existe la posibilidad de que la percepción que tienen los estudiantes universitarios, pertenecientes a las áreas de ciencias químicas, biológicas y de la salud, sobre la enseñanza del proceso investigativo no sea del todo concordante con la percepción de los directores de programa educativo y los objetivos educacionales de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP).

Los objetivos ya mencionados hacen referencia al Modelo Universitario Minerva, modelo educativo institucional vigente para todas las áreas educativas en el nivel superior, que, en su estructura curricular, cuenta con 5 ejes transversales, en los cuales se incluye a la enseñanza para la investigación y el uso de tecnología.

De tal manera, que el objetivo principal de esta investigación se basa en conocer la percepción de los estudiantes universitarios y directores de programa educativo sobre la enseñanza del proceso de investigación y desarrollo de competencias, a través de datos obtenidos en entrevistas personales, ya que la percepción de los estudiantes sobre la enseñanza que reciben para la investigación no ha sido un tema ampliamente abordado.

Para el desarrollo de esta investigación se tomó como muestra a estudiantes de licenciaturas de las áreas de ciencias naturales y salud, además de considerar a los directores de programa de estas áreas en la BUAP, a quienes se les hizo una entrevista orientada a conocer su percepción en cuanto a la enseñanza de la investigación y el desarrollo de competencias investigativas.

## **2 Método**

El presente trabajo de investigación se plantea como un estudio exploratorio tomando como objetivo central el conocer la percepción que tiene los estudiantes universitarios de las áreas de ciencias químicas, biológicas y de la salud sobre la enseñanza de la investigación y su conocimiento sobre elementos como las líneas de investigación desarrolladas en sus facultades, el uso de software especializado, la búsqueda de información entre otros y contrastarlas con la percepción de los directores de programa.

Otro elemento considerado ha sido el uso de las TIC, ya que en la actualidad la importancia que han cobrado en educación es un hecho innegable, es por esta razón y con el fin de conocer cuánto es el uso que se les da a herramientas indispensables para la búsqueda de información como lo son las bases de datos, se ha recabado información del ingreso de los estudiantes a dichos recursos.

Hoy en día, la BUAP, cuenta, en su portal de bibliotecas, con una amplia variedad de recursos electrónicos que facilitan la búsqueda de información, en dichos recursos se incluyen: una tesiteca, un repositorio institucional, y un total de 92 recursos de búsqueda especializada.

Para poder conocer el uso específico de estos últimos recursos, se solicitó a la Dirección de Bibliotecas de la universidad el reporte mensual de ingreso de estudiantes por facultad, donde, los más utilizados por los estudiantes de facultades del área de ciencias naturales y salud son, EBSCO, Proquest Central, Science Direct, Springerlink y Scopus, datos que corresponden al mes de octubre 2017.

En cuanto a la primera parte del estudio, enfocada en conocer la percepción de los estudiantes sobre la enseñanza del proceso de investigación, se planteó el diseño de una entrevista, la cual consta de 6 preguntas cerradas, enfocadas en recopilar la opinión y conocimiento de los estudiantes sobre la enseñanza, dicha entrevista fue aplicada a estudiantes de cada carrera, las consideradas para el estudio se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Facultades y programas educativos considerados para el estudio.

<b>Facultad</b>	<b>Programa educativo</b>
Facultad de Ciencias Químicas	Química
	Farmacia
	Químico Farmacobiólogo
Facultad de Ciencias Biológicas	Biología
	Biotecnología
Facultad de Medicina	Medicina
	Nutrición Clínica
Facultad de Estomatología	Estomatología

Para conocer la percepción que tienen los estudiantes sobre si reciben enseñanza para la investigación en su formación profesional, se aplicó la entrevista que se muestra en la Tabla 2 y que considera elementos como: materias en la que les enseñan a investigar, materias en donde se promueve el desarrollo de proyectos de investigación, conocimiento de las líneas de investigación, el nivel en que se les ha enseñado a investigar hasta el momento, uso de plataformas, software especializado y manejo de bases de datos.

Además, cada pregunta pide complementación de la respuesta, en renglones que se incluyeron después de cada pregunta. Así los estudiantes tuvieron la oportunidad de indicar qué materias enseñan el proceso de investigación, cuáles promueven el desarrollo de proyectos de investigación, cuáles son las líneas de investigación de sus programas educativos, qué plataformas, software y bases de datos utilizan.

**Tabla 2.** Entrevista aplicada a los estudiantes. En caso de respuesta afirmativa, se les pidió que especificaran los datos solicitados en cada pregunta.

Número	Pregunta
1	Consideras que en esta carrera ¿existen materias que te enseñan detenidamente el proceso de investigación? Sí ( ) ¿Cuáles? No ( )
2	En tu opinión, en tu carrera ¿existen materias que promuevan el desarrollo de proyectos de investigación? Sí ( ) ¿Qué materias? No ( )
3	¿Conoces de manera clara las líneas de investigación desarrolladas en tu carrera? Sí ( ) ¿Cuáles son? No ( )
4	¿Consideras que en lo que llevas de carrera, te han enseñado a investigar? Sí ( ) No ( )
5	¿En alguna materia hacen uso de plataformas educativas como Moodle, Blackboard o software especializado? Sí ( ) Da un ejemplo No ( )
6	¿Te han enseñado el acceso y manejo de los recursos electrónicos del Portal de Bibliotecas (Bases de datos, repositorio institucional-tesiteca digital)? Sí ( ) No ( )

Durante el proceso exploratorio, también se realizó una entrevista con preguntas dirigidas a los directores de cada programa educativo, quienes conocen la estructura y contenido de la ruta crítica de cada carrera, esta entrevista también cuenta con 6 preguntas sobre la enseñanza del proceso de investigación, el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes, el uso de TIC y comentarios al respecto de la enseñanza de la investigación.

Antes de ser aplicadas, ambas entrevistas fueron revisadas por docentes de Área de Ciencias Naturales, expertos en el uso de las TIC en educación y directores de programa ajenos al estudio. La entrevista para estudiantes fue además revisada por alumnos del área de naturales, una vez ajustada se aplicó una prueba piloto con 25 estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas.

Habiendo ajustado y aprobado la entrevista, se aplicó a estudiantes de las carreras mencionadas del área de ciencias naturales y salud, los cuales están cursando entre el sexto y octavo semestre, esto para obtener una percepción más contextualizada, ya que estos estudiantes ya han cursado las materias básicas y tienen un mejor conocimiento de la ruta crítica y áreas de investigación en sus carreras.

Para aplicar la entrevista se tomó una muestra aleatoria de 40 estudiantes por carrera, una vez obtenidos los resultados, estos fueron vaciados a un formato en hoja de cálculo para su análisis.

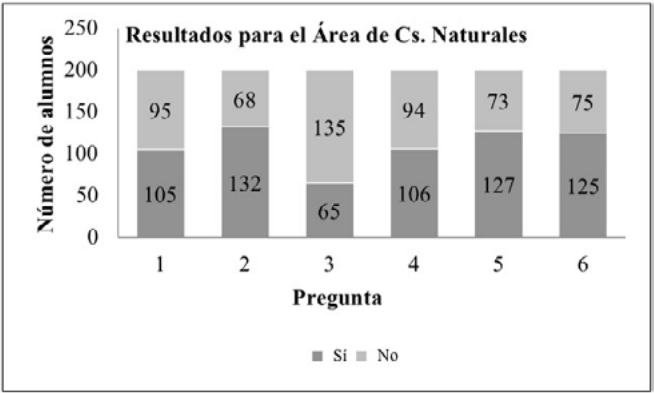
### 3 Resultados

Para los resultados obtenidos en la entrevista aplicada a directores de programa de

las 8 carreras contempladas del área de ciencias naturales y salud, el 60% de ellos considera que en sus carreras sí existen materias directamente relacionadas con la enseñanza del proceso de investigación, todos coinciden con que hay materias que promueven el desarrollo de proyectos de investigación por parte de los estudiantes y que en las asignaturas de la ruta crítica de sus carreras se promueve el desarrollo de habilidades y competencias necesarias para la investigación científica, de igual manera en su totalidad, los directores aseveran que el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes es evaluado.

Con respecto a la pregunta referente a la importancia que tiene la existencia de asignaturas dedicadas a la enseñanza del proceso de investigación, absolutamente todos están de acuerdo en que efectivamente es de vital importancia y debe ser una línea de formación en cualquier carrera del Área de Ciencias Naturales y Salud.

En cuanto a los resultados obtenidos en las entrevistas aplicadas a los estudiantes (Fig. 1 y 2) sobre la enseñanza que reciben con respecto al proceso de investigación en su formación universitaria, encontramos que claramente varía entre carreras sin embargo de manera global, podemos encontrar que los estudiantes de las carreras del Área de Ciencias Naturales tienen opiniones diferentes en cuanto a lo expresado por los directores de los programas educativos considerados.



**Fig. 1.** Gráfica de resultados obtenidos en las entrevistas aplicadas a estudiantes del Área de Ciencias Naturales.

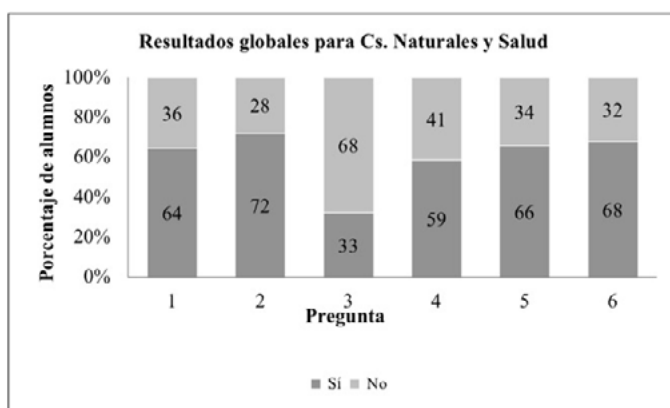
Si bien los datos obtenidos para las carreras del área de ciencias naturales no son del todo negativos (Fig. 1), al realizar el análisis de las respuestas obtenidas encontramos que para ninguna pregunta se obtuvo un promedio afirmativo que llegue a los 140 estudiantes lo cual equivale al 70% de los entrevistados, esto quiere decir que la percepción que tienen los estudiantes está dividida y no es del todo contundente.

En el Área de Salud los resultados encontrados se inclinan hacia la parte positiva (Fig. 2), ya que la mayor parte de sus respuestas poseen contundencia y sobrepasan los resultados obtenidos en el Área de Ciencias Naturales.



**Fig. 2.** Gráfica de resultados obtenidos en las entrevistas aplicadas a estudiantes del Área de la Salud.

Finalmente se presenta un análisis gráfico global (Fig. 3), incluyendo análisis de los resultados obtenidos para ambas áreas, considerando las respuestas a cada pregunta (Tabla 3).



**Fig. 3.** Gráfica porcentual de resultados obtenidos en las entrevistas aplicadas a estudiantes del Área de Ciencias Naturales y Salud.



**Tabla 3.** Análisis porcentual de los resultados globales obtenidos en las entrevistas realizadas a estudiantes del Área de Ciencias Naturales y Salud.

Pregunta 1	El 64% de los estudiantes de Ciencias Naturales y Salud consideran que en sus carreras hay materias que les enseñan el proceso de investigación.
Pregunta 2	El 72% de los estudiantes entrevistados responden afirmativamente cuando se les pregunta si en las asignaturas de sus carreras, se promueve el desarrollo de proyectos de investigación, como parte de su formación profesional. Por otro lado, es inevitable notar la carencia de conocimiento de los estudiantes hacia las líneas de investigación en sus carreras, ya que sólo 32% de los entrevistados las conocen,
Pregunta 3	esto puede tener diversas causas, entre las que podríamos considerar, la falta de difusión por parte de los investigadores o bien, la falta de interés en la investigación por parte de los estudiantes.
Pregunta 4	Si bien el 64% de los estudiantes considera que en sus carreras hay asignaturas que les enseñan el proceso de investigación (Pregunta 1), solo el 41% responde de manera afirmativa cuando se les pregunta si consideran que en lo que llevan de carrera se les ha enseñado a investigar.
Pregunta 5	En cuanto al uso de plataformas y software especializado el 66% de los estudiantes afirman utilizar dichas herramientas en sus asignaturas. Por último, el 68% de los entrevistados aseguran que se les ha enseñado a utilizar los recursos electrónicos de información disponibles en el portal de bibliotecas de la BUAP,
Pregunta 6	misimos a los que tienen libre acceso e incluye bases de datos especializadas, tesiteca y repositorio institucional. Si bien es un número que indica mayoría, el 32% de los estudiantes de estas carreras no conoce su uso, aplicación y por lo tanto no han ingresado a dichos recursos.

Por último, cabe destacar que los resultados globales se ven claramente beneficiados por el Área de Salud, donde la percepción positiva de los estudiantes es notablemente más alta que para los estudiantes del Área de Ciencias Naturales.

## 4 Conclusiones

De acuerdo con el objetivo central de la investigación, se ha logrado conocer la percepción que tienen los estudiantes universitarios de las áreas de ciencias naturales y salud con respecto a la enseñanza del proceso de investigación y los elementos centrales para el desarrollo de competencias investigativas básicas, como lo es la búsqueda de información.

En los resultados obtenidos, los estudiantes afirman que en sus programas educativos existen asignaturas donde se enseña detenidamente el proceso de investigación, contrariamente, también hay una diferencia cuando se les pregunta si en los seis u ocho semestres que llevan cursados han aprendido a investigar, si bien la diferencia de resultados obtenidos en las preguntas uno y cuatro es por sí sola un elemento digno de profundizar, queda la pregunta: ¿Por qué el 36% de los estudiantes del área de ciencias naturales y salud, no considera que existan materias que enseñen detenidamente el proceso de investigación?, esto quiere decir que de los 320 estudiantes entrevistados, alrededor de 115 estudiantes no consideran que haya materias que les enseñen el proceso de investigación.

Por otro lado y contrastando los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas a directores de programa educativo y a estudiantes, los directores en su totalidad aseguran que en sus programas educativos hay materias que promueven el desarrollo

de proyectos de investigación y la mayoría de los estudiantes coinciden con esta afirmación, pero mientras los directores de programa afirman que se está promoviendo el desarrollo de competencias investigativas el 41% de los estudiantes cree que no se les ha enseñado a investigar, el 68% de los estudiantes no conocen las líneas de investigación desarrolladas en sus programas educativos y el 32% afirma que no se les ha enseñado a utilizar los recursos electrónicos de búsqueda, lo cual incluye bases de datos especializadas, tesiteca y repositorio institucional.

Por lo tanto, en elementos centrales del desarrollo de competencias investigativas como son el conocimiento del proceso investigativo y el uso de las TIC para la búsqueda de información existe una clara discrepancia entre lo expresado por los directores de programa educativo y los estudiantes entrevistados.

Por ser un estudio de naturaleza exploratoria, no se ha llegado al origen de las discrepancias encontradas, sin embargo, es un buen inicio para detectar áreas de oportunidad en el estudio de la enseñanza para la investigación y el desarrollo de competencias investigativas, cabe mencionar que éste estudio forma parte de una investigación doctoral centrada en desarrollar las competencias investigativas con el uso de las TIC en estudiantes universitarios del área de Ciencias Químico-Biológicas, sin embargo no se descartan trabajos futuros que puedan determinar las causas de las discrepancias encontradas y su análisis, permitiendo plantear alternativas educativas que busquen mejorar las condiciones para que los estudiantes desarrollen de manera efectiva las competencias necesarias para realizar investigación científica.

## Referencias

1. Jaik Dipp, A.; *Competencias investigativas: una mirada a la educación superior*. 1st ed. México: red Durango de investigadores educativos a. C. Redie, pp.3-16, 50-60.: <http://redie.mx/librosyrevistas/libros/competenciasinvestigativas.pdf> (2013). Accedido el 23 octubre 2016
2. Londoño Palacio, O.; Maldonado Granados, L.; Calderón Villafañez, L.; *Guía para construir estados del arte* 1st ed. Perú: International Corporation of Networks of Knowledge pp. 20 – 21 <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4637> (2014). Accedido 30 marzo de 2017
3. Rojas Soriano, R.; *Formación de investigadores educativos. Una propuesta de investigación* (12th ed.). México, D.F.: Plaza y Valdés. <http://raulrojassoriano.com/cuallitlanezi/wp-content/themes/raulrojassoriano/assets/libros/formacion-investigadores-educativos-rojas-soriano.pdf> (1992). Accedido el 31 de octubre de 2016
4. Rojas-Betancur, H.; Méndez-Villamizar, R.; Cómo enseñar a investigar. Un reto para la pedagogía universitaria. *Educ.Educ*, 16(1), 95-108. <http://dx.doi.org/10.5294/edu.2013.16.1.6> (2013). Accedido el 5 de julio de 2016
5. Álvarez Villar, V.; Orozco Echavarría, O.; Gutiérrez Sánchez, A.; La formación de competencias investigativas profesionales, una mirada desde las ciencias pedagógicas. *Cuadernos de educación y desarrollo*, 3(24). <http://www.eumed.net/rev/ced/24/vhs.htm> (2011). Accedido el 21 de octubre de 2016.

# Ambientes Virtuales de Aprendizaje Inmersivos como apoyo didáctico en la formación de alumnos

Elisa Urquizo Barraza<sup>1</sup>, Enrique Cuan Durón<sup>1</sup>, Diego Uribe Agundis<sup>1</sup>,

Fernando Alfonso Caldera Olivas<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>División de Estudios de Posgrado e Investigación,

Tecnológico Nacional de México. Instituto Tecnológico de la Laguna,

Boulevard Revolución y Calzada Cuauhtémoc, CP. 27000,

Torreón, Coahuila, México,

elisaurquizo@gmail.com, kcuand@gmail.com, diegouribe@acm.org,

facojosefino\_12@live.com.mx

**Resumen.** Los ambientes virtuales de Aprendizaje Inmersivos, AVAI, han estado ampliando su campo de aplicación en el ámbito educativo. En esta aportación se describe su uso en el contexto de la materia de Taller de Investigación del área de Sistemas Computacionales. Se ha utilizado la herramienta OpenSimulator que es un servidor 3D de código libre que permite crear ambientes virtuales (mundos virtuales) que pueden ser accedidos a través de visores (clientes) o protocolos (software y web). Los alumnos han diseñado una aula virtual con pantalla de exposición y un avatar que los representa. Éste último es el responsable de exponer los entregables de la materia en cuestión. Dichos entregables consisten en: el estado del arte y protocolo del proyecto seleccionado, y un ensayo sobre la investigación científica, todos ellos tópicos de la materia del Taller de Investigación.

**Palabras clave:** AVAI, OpenSimulator, Taller de Investigación.

## 1 Introducción

Desde hace algunos años, la integración de nuevas tecnologías en las instituciones educativas de todo nivel ha sido algo común, esto en un afán de adquirir competencias e innovar en las prácticas didácticas.

El uso de juegos, ambientes virtuales de aprendizaje y plataformas educativas han sido utilizados con éxito en infinidad de asignaturas y contextos [1]. No sin mencionar las enormes dificultades que acarrea, en muchos casos, la brecha generacional y los nativos digitales o millennials con sus demandas de un mayor uso de tecnología en las materias que, algunas veces consideran excesivamente teóricas, caso de los talleres de investigación del área de Sistemas Computacionales en cuestión.

La integración de estas tecnologías en las diferentes materias y en especial las que demandan un nivel más alto de dinamismo e interacción no puede concebirse sin la utilización de los juegos y elementos con estas características de interactividad. De acuerdo a [2][3][4].

A nivel superior y dentro del área de Sistemas Computacionales el uso de la tecnología de aprendizaje con cierto nivel de inmersión resulta retador y extremadamente

atractivo. La inmersión es posible lograrla a través de visores HDM (acrónimo del inglés Head-Mounted Display) y un ambiente CUEVA (del inglés CAVE), o bien a través de software gráfico, o ambos. En el caso expuesto en este artículo se ha utilizado el software OpenSimulator, que es un servidor 3D de código libre que permite crear ambientes virtuales (mundos virtuales) que pueden ser accedidos a través de visores (clientes) o protocolos (software y web).

Los Talleres de Investigación en el perfil de Sistemas Computacionales se encuentran divididos en dos asignaturas, I y II contemplando el primero de ellos los entregables del estado del arte de un proyecto de investigación, el protocolo correspondiente y un ensayo sobre la investigación científica. La aplicación de un AVAI en estas asignaturas obedece a varios factores siendo el primero de ellos la demanda de los estudiantes de hacer este tipo de materias más dinámicas y convertirlas en verdaderos talleres de desarrollo de protocolos de investigación susceptibles a una continuidad en la segunda materia. Otro factor igualmente importante se relaciona con el fomento, motivación y promoción de los alumnos hacia los procesos de investigación. El hecho de hacer las presentaciones de los entregables en un ambiente diseñado por ellos, y al mismo tiempo estar representados por un avatar los hace estar en un medio familiar y atractivo (todos ellos millennials y alfabetizados informacionalmente, ALFIN). Lo anterior registrado en los resultados y comentarios recabados en el grupo en donde se puso en práctica. Reforzando lo anterior los alumnos dominan, retienen y generalizan los nuevos conocimientos de una manera mas efectiva si se ven envueltos activamente en la experiencia de aprendizaje [5].

Justificamos plenamente esta aportación considerando que la realidad virtual se puede utilizar en una simulación [6] de la misma forma que se ha hecho en la capacitación de infinidad de contextos, por ejemplo en la industria de la aviación, por mencionar alguno. Esto se ha hecho para evitar errores significativos que lleven a pérdidas humanas. Pues bien, ahora aplicamos estos principios y ventajas a la enseñanza previniendo los errores que ocasionaría una deficiencia en la enseñanza en un contexto real. La interacción con el escenario diseñado es más motivante y permite crear experiencias participativas inmersivas lo cual lo justifica.

## **2 Métodos y Herramientas**

El diseño del aula y del edificio académico, incluyendo pantallas de presentación de los entregables descritos antes, ha permitido al alumno enmarcar en el proyecto de diseño del AVAI la presentación de sus avances y logros de los entregables de la materia del Taller de Investigación. Lo anterior a través del avatar que lo representa en el escenario diseñado. Se ha fomentando y se han alcanzando los objetivos de la materia y se ha puesto en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en las diferentes unidades. Este ha sido el contexto de desarrollo del AVAI.

La base del proceso metodológico del diseño del AVAI ha sido inspirado por la metodología de desarrollo de mundos virtuales habitados, SENDA, cuya descripción se encuentra en el aporte doctoral de [7]. Al tratarse de las metodologías mas completas en la literatura de los AVAI, esta se ha aplicado parcialmente en la presente aportación,

sin por ello demeritar su fortaleza. El objetivo de SENDA es definir una metodología especialmente diseñada para entornos virtuales pero que no suponga una ruptura con las experiencias previas de los diseñadores. Para ello, esta metodología trata de conjugar tres disciplinas: el corazón del proceso de desarrollo, que es dado por la ingeniería del software; las técnicas específicas para el diseño de la interfaz, por la interacción persona-computadora; y la inteligencia artificial que proporciona las técnicas para diseñar e implementar el conocimiento del sistema. Esta última área ha quedado como línea de investigación abierta a desarrollarse bajo el marco de tesis profesional y/o de grado.

La metodología está fundamentada en un modelo de procesos que comprende procesos de gestión, procesos orientados al desarrollo del software y procesos integrales. No se aporta nada nuevo a los procesos de gestión (estimación, planificación, seguimiento, control y calidad) ni a los integrales (gestión de la configuración, verificación y validación), sin embargo, es en los procesos orientados al desarrollo del software donde se encuentran las principales contribuciones, redefiniendo los procesos de:

1. Análisis. 2. Diseño. 3. Implementación. Así, el análisis está compuesto por cinco actividades: A1: Pre-conceptualización A2: Definición de los requisitos específicos. A3: Conceptualización. A4: Modelado estático. A5: Modelado dinámico. Para la extracción de los requisitos durante el proceso de análisis, se emplearon casos de uso, según UML. El diseño está compuesto por: 3DD: Proceso de Diseño 3D, AD: Proceso de Diseño de las Acciones y SD: Proceso de Diseño del Sistema.

En esta metodología SENDA, la etapa de análisis se basa más que todo en la recolección de los requerimientos y la identificación de los usuarios así como las actividades y el personal que va a realizar estas tareas, lo cual ha sido tomado en base a los requisitos de las materias de los talleres de investigación, los académicos responsables de las mismas y los alumnos involucrados.

### **3 AVAI Diseñado**

Cómo parte del proceso metodológico, en la creación del AVAI, se definieron los requisitos del escenario, así como las herramientas para su diseño, en este caso, OpenSim y el visor Cool SL Viewer, se configuró el simulador y se realizaron pruebas de visualización de los entregables de la materia, así como de los elementos web utilizados en la exposición, páginas web, curso moodle y videos en este caso. Todo ello visualizado en la pantalla del escenario diseñado. Se realizaron exposiciones exitosas con voz en el expositor (avatar) y finalmente se realizaron pruebas con la totalidad de los alumnos en su representación como avatars en el aula diseñada. También se modelaron las áreas verdes externas al área académica. Lo anterior se visualiza en la siguiente secuencia de imágenes.

En la figura 1 se presenta uno de los prototipos de los AVAI diseñados para la exposición de los documentos generados por los alumnos.



**Fig. 1.** Salón de exposición de entregables.

Los requisitos de diseño fueron limitados a una área de exposición y por lo menos una pantalla en donde se visualizaran los objetos de aprendizaje generados que corresponden al estado del arte de los ambientes virtuales de aprendizaje, y las herramientas de licenciamiento libre para implementarlos. También forma parte de estos objetos de aprendizaje el ensayo sobre la importancia y características de la investigación científica y documentos que capaciten en la correcta escritura y estructuración de los protocolos de investigación. Quedo a libre criterio el diseño e importación del resto de los elementos del escenario virtual.

En la figura 2 se visualiza la pantalla de proyección con la descripción del taller de investigación y el expositor dirigiéndose a la misma con el objetivo de describir la información que corresponde a los objetivos y entregables de la materia. También se aprecia el escenario en construcción con los elementos de configuración y movimiento del avatar.



**Fig. 2.** Visualización de la pantalla de proyección de los entregables.

En la figura 3 se aprecia la pantalla de proyección del escenario creado mostrando los entregables de la materia. Al acceder a cada una de las elipses mostradas se desplegará el elemento correspondiente. El avatar con movimiento corporal y gesticular expone cada uno de estos elementos a una audiencia que, en la última fase del diseño, correspondió a la incorporación de la totalidad del grupo en sus respectivas representaciones por avatars.



Fig. 3. Entregables de la materia de Taller de Investigación I.

En esta última exposición, los avatars se internaron en el escenario virtual del alumno expositor y jugaron el rol de alumnos espectadores validando los materiales expuestos.

#### **4 Análisis de Resultados**

Los alumnos del Taller de Investigación I muestran una clara predilección por el uso de tecnología que se asocia a los proyectos de investigación de su área, Sistemas Computacionales, fomentando el uso de software para simular escenarios y mundos virtuales que les son familiares. Además consideran que su interés y satisfacción aumentaría sustancialmente si, además, contarán con la aplicación de los AVAI en otras asignaturas relacionadas con su contexto de desarrollo profesional futuro. Queda en proceso la recolección y proceso de estas opiniones lo cual servirá como fundamento para trabajos futuros en la fase II.

Cómo una prueba piloto de un AVAI consideramos la experiencia plenamente satisfactoria, el trabajo futuro se encamina ahora, en una fase II, a incorporar visores físicos, una CAVE de realidad virtual, consola y la tecnología y dispositivos que se usan con teléfonos celulares.

#### **5 Conclusiones**

El objetivo trazado al inicio del proyecto se ha cumplido plenamente y con resultados

favorables expresado esto por los implicados en el desarrollo del mismo, que en este caso fueron los alumnos inscritos en la materia del Taller de Investigación. Lo anterior fue expuesto en la presentación final del AVAI diseñado. Esta presentación se llevó a cabo ante autoridades administrativas y académicas del área de Sistemas Computacionales con resultados favorables para su continuidad.

## Referencias

1. Urquizo, E.; Cuan, E.; Velázquez, S.M.; Uribe, D.; De Santiago, A.: Tecnología Móvil para el Docente en la Formación de Investigadores y Seguimiento de Proyectos. Caso Concreto Aplicable a Docentes en Áreas de Giro Profesional y Ciencias. *Congreso Internacional de Investigación Academia Journal en Ciencias y Sustentabilidad*, pp. 2610-2615 (2015)
2. Universia España: Gamificación ¿El Futuro de la Educación?. *Universia España*, <http://noticias.universia.es/ciencia-nn-tt/noticia/2015/01/22/1118697/gamificacion-futuro-educacion.html> (2015). Accedido el 17 de febrero 2018
3. Universia España: Gamificación La tendencia que cambiará el futuro de la educación. *Universia España*, <http://noticias.universia.es/educacion/noticia/2016/09/26/1143935/gamificacion-tendencia-cambiara-futuro-educacion.html> (2016). Accedido 11 de marzo 2018
4. Graduate XXI: Gamificación de la Educación: las 10 experiencias para aprende jugando en América Latina. *Graduate XXI Blog El Futuro de la Educación*. <http://www.graduatexxi.org/gamificacion-de-la-educacion-las-10-experiencias-para-aprender-jugando-en-america-latina/> Accedido el 15 de marzo 2018
5. Otero, A. & Flores, J.: Realidad Virtual: un medio de comunicación de contenidos. Aplicación como herramienta educativa y factores de diseño e implantación en museos y espacios públicos. *Icono 14*, 9 (2). <https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/28> (2011). Accedido el 10 de marzo 2018
6. Pantelidis, V.: Reasons to Use Virtual Reality in Education and Training Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality. *Themes in Science and Technology in Education*. Pp 59-70. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1131313.pdf> (2017). Accedido el 14 de enero 2018
7. Sánchez, M.I. : Aproximación Metodológica a la Construcción de Entornos Virtuales. *Tesis doctoral Universidad Politécnica de Madrid*. <http://oa.upm.es/1607/1/10200107.pdf> (2001). Accedido en junio 2017



# Incidencia de intervención de los estudiantes en comunidades digitales universitarias

Jesús Gilberto Aguilar Carballo<sup>1</sup>, Carlos Arturo Torres Gastelú<sup>2</sup>,  
Agustín Lagunes Domínguez<sup>3</sup>, José Echegaray Franyutti<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Administración, Universidad Veracruzana, Puesta de Sol, Vistamar,  
91780 Veracruz, Veracruz. México

<sup>2</sup>Facultad de Administración, Universidad Veracruzana, Puesta de Sol, Vistamar,  
91780 Veracruz, Veracruz. México

<sup>3</sup>Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Veracruzana, Carretera  
a Dos Ríos Km. 1, 94452, Ixtaczoquitlán, Veracruz. México

<sup>4</sup>Facultad de Administración, Universidad Veracruzana, Puesta de Sol, Vistamar,  
91780 Veracruz, Veracruz. México

<sup>1</sup>aguilar.gilberto62@gmail.com <sup>2</sup>ctorres@uv.mx <sup>3</sup>aglagunes@uv.mx  
<sup>4</sup>jechegaray@uv.mx

**Resumen.** El objetivo de este documento es mostrar la incidencia de intervención de los estudiantes en comunidades digitales en una universidad del norte de México. Se trata de un estudio cuantitativo analizado mediante la estadística descriptiva. Para ello se diseñó un instrumento que mide las formas de participación en línea de los jóvenes conformado por 13 ítems. Sin embargo, aquí solo se presentan los resultados de 4 ítems que están directamente relacionados con el rol de intervención de los jóvenes en comunidades digitales universitarias. Se aplicó a 350 participantes durante el curso de verano celebrado en los meses de junio y julio de 2017. La escala Likert utilizada apostaba por conocer la marcada (Me describe o Me describe mucho) o débil incidencia (No me describe o Me describe poco) hacia la intervención de los jóvenes en comunidades digitales universitarias. Los resultados obtenidos arrojaron que en la mayoría de los casos se obtuvo una percepción de débil incidencia hacia las prácticas de intervención de los jóvenes en comunidades digitales universitarias, denotando una falta de cultura ciudadana digital en el alumnado.

**Palabras Clave:** Comunidades virtuales, Incidencia de Intervención, Estudiantes Universitarios, México

## 1 Introducción

Las comunidades digitales universitarias actuales han permitido a los estudiantes crear un vínculo más fuerte con su entorno educativo, el cual tiene como objetivo que el alumnado participe en actividades relacionadas con su ámbito escolar. El objetivo del presente trabajo es crear un campo de oportunidad para la institución educativa mediante la recopilación de datos que permitan conocer los niveles de incidencia de los jóvenes universitarios en las comunidades digitales que se tienen en su universidad, con ello se ampliará el panorama de inserción y uso de los diferentes espacios en la

web o dispositivos electrónicos para que el alumno tenga una mejor comunicación con su universidad y la inclusión a actividades escolares sea visto como un apoyo a la formación del mismo y no como obligación.

Cabe destacar que de acuerdo con el estudio de hábitos del usuario realizado por la Asociación Mexicana de Internet [1], la penetración de internet en México alcanza el 59.8% de la población, lo que equivale a 65 millones de internautas que dedican al menos 7 horas a internet. En cuanto al uso profesional destacan las gestiones con el Gobierno (37%), la formación (31%) y la búsqueda de empleo en línea (30%). El principal motivo detectado para conectarse por primera vez fue la búsqueda de información en la red, si bien actualmente la actividad más popular entre los internautas es acceder a Redes Sociales (cerca del 80%), incluso por encima de enviar/recibir mails y/o mensajes. Estos números revelan que si bien los hábitos de uso de los mexicanos están cambiando aún falta mucho por hacer para adiestrar a los internautas hacia una concientización de su rol como participantes en las diferentes entidades digitales de su universidad.

El espacio no físico, virtual, es un lugar diferente donde las y los adolescentes y jóvenes interaccionan, comparten y viven en una comunidad en la que realizan infinidad de actividades relacionadas con la administración, el ocio, la política, el uso de servicios, la producción y difusión de contenidos. Es posible caracterizar la naturaleza de las comunicaciones virtuales sin exigirle las mismas condiciones que las presenciales y descubriendo las singularidades del hecho virtual. El autor Robles en un trabajo de investigación lo intenta reconociendo elementos tan fundamentales como: “el hecho de compartir un mismo espacio en el que los individuos llevan a cabo un conjunto más o menos estable de relaciones [2]. Estas relaciones tienen como consecuencia la generación de intereses comunes entre los miembros. Junto a los intereses comunes, las relaciones dentro de la comunidad suelen generar reglas de comportamiento compartidas y aceptadas por los miembros ya sea de forma implícita o explícita. La identidad y la sensación de pertenencia son otras de las dimensiones grupales favorecidas por la interacción dentro de la comunidad”. En otra investigación señala que a la fecha persiste una brecha digital conformada por jóvenes que de manera regular están conectados a Internet con respecto a otros que ocasionalmente o bien no lo están, provocando una desigualdad en las formas de manifestación en línea que realizan en su rol como ciudadanos digitales [3].

En otra contribución se dice que “con frecuencia cómo nos comportamos, virtualmente hablando, no tiene ninguna correspondencia con cómo lo hacemos en nuestra vida cotidiana. Si en algo se caracterizan las comunidades virtuales es, precisamente, por la fragilidad y la temporalidad de la comunicación” [4].

Las destrezas de las personas y en concreto los universitarios que son el campo de estudio cada vez son más decisivos en el bienestar del país, y las entidades educativas tienen el deber de contribuir con humanos de calidad. La ideología conjunta de que las prácticas pedagógicas y el uso de las TIC como un medio potenciador en la sociedad estudiantil pueden ofrecer nuevas oportunidades de desarrollo [5] y que para que estos esfuerzos generen resultados positivos resulta fundamental considerar además la dimensión social y ofrecer a los docentes oportunidades para colaborar e intercambiar experiencias y conocimientos [6] [7] [8].

## 2 Metodología

El propósito del estudio fue identificar la incidencia de intervención de los estudiantes en comunidades digitales en una universidad, en el proceso de construcción de su inclusión en las comunidades virtuales en una universidad del norte de México.

La muestra fue de 350 alumnos de 17 licenciaturas del Instituto Tecnológico de Sonora. En relación al semestre que cursaban los alumnos encuestados, la mayoría son de primer semestre con el 45.9% del total, seguido por los estudiantes de quinto semestre con el 20.1%, en tercer lugar, quedaron los alumnos de tercer semestre con un 17.7% del total.

Las edades de los encuestados variaron ya que la mayor parte estuvo en el rango de 18 a 20 años con un total de 72.1%, en tanto 27.9% de los alumnos tienen entre 21 y 30 años. Respecto al sexo de los encuestados estuvo distribuido de la siguiente manera: 69.3% hombres mientras que 30.7% son mujeres.

En este documento se presentan evidencias de un estudio de corte exploratorio que comprende los resultados obtenidos en una de las dimensiones de los instrumentos que fueron aplicados: Prácticas en línea conformado por 13 ítems. Sin embargo, aquí solo se presentan los resultados de 4 ítems que están directamente relacionados con el rol de intervención de los jóvenes en comunidades digitales universitarias. La escala Likert utilizada presenta 4 alternativas “No me describe”, “Me describe poco”, “Me describe” y “Me describe mucho”. Para presentar los hallazgos de manera resumida se optó agrupar los resultados de las escalas en 2 grupos: Marcada (“Me describe” y “Me describe mucho”) y Débil incidencia (“No me describe”, “Me describe poco”) hacia la intervención de los estudiantes universitarios en las comunidades digitales.

Aunado a esto se creó un código nemotécnico el cual servirá para no colocar el nombre completo del ítem, a continuación, se presentan los códigos con su descripción.

PECODI: Pertenezco a alguna comunidad digital en la que publico mis sugerencias, propuestas o demandas relativas a mi universidad.

OBCIDI: Considero que la universidad me ha ayudado a conocer mis derechos y obligaciones como ciudadano digital.

ACCOAL: Participo en actividades, consultas o propuestas generadas por el propio alumnado mediante grupos no oficiales de la universidad.

ACCOUN: Participo en actividades o consultas lanzadas por la Universidad mediante sus redes sociales o sitio Web.

## 3 Resultados

En la Tabla 1 se visualizan los valores estadísticos agrupados por género referente a la incidencia de intervención de los estudiantes en comunidades digitales universitarias para cada uno de los ítems. A continuación, se da de manera resumida los resultados globales.

**Tabla 1.** Valores estadísticos por género: Incidencia de intervención de los estudiantes en comunidades digitales universitarias.

Categoría	Género	No me describe	Me describe poco	Me describe	Me describe mucho	Chi cuadrado de Pearson*	Gl	Sig.
PECODI	Mujeres	52.8	30.3	10.1	6.7	6.017	3	.111
	Hombres	53.5	26.7	16.9	2.9			
OBCIDI	Mujeres	12.9	52.2	31.5	3.4	4.446	3	.217
	Hombres	19.2	43.0	32.6	5.2			
ACCOUN	Mujeres	26.4	30.9	36.0	6.7	1.430	3	.698
	Hombres	21.5	35.5	36.0	7.0			
ACCOAL	Mujeres	33.1	30.9	32.6	3.4	4.141	3	.247
	Hombres	30.2	32.6	29.1	8.1			

Atendiendo a la pertenencia hacia a alguna comunidad digital para publicar sugerencias o demandas relativas a mi universidad (PECODI), los resultados arrojan débil incidencia hacia este tipo de intervención por parte de los estudiantes universitarios, representado por 83.1% de las mujeres y 79.2% de los hombres. La evidencia apunta a que la mayoría de los estudiantes no pertenecen a las comunidades digitales que están relacionadas con su universidad contrastando con una marcada incidencia a la ausencia de intervención en comunidades digitales universitarias, escasamente representada por 16.8% en mujeres y 19.8% en hombres.

En cuanto a que los estudiantes consideren que la universidad los ha ayudado a conocer sus derechos y obligaciones como ciudadano digital (OBCIDI), los resultados variaron respecto al ítem anterior ya que 65.1% de las mujeres y 62.2% de los hombres adoptan una débil incidencia respecto a que la universidad les ha ayudado a conocer su ciudadanía digital. En tanto, 34.9% de las mujeres y 37.8% de los hombres manifestaron una marcada incidencia hacia la incidencia de intervención de este ítem.

Refiriéndose a la participación en actividades, consultas o propuestas generadas por la universidad mediante sus redes sociales o sitios web (ACCOUN), se tiene una débil incidencia hacia este tipo de intervención de los jóvenes en las comunidades digitales universitarias, reflejada por 57.3% en mujeres y 57% en hombres. En tanto, se denota una marcada incidencia hacia la presencia de este tipo de intervención que realizan en línea representada por 42.7% en mujeres y 43% en hombres.

Respecto a la participación en actividades, consultas o propuestas generadas por el propio alumnado mediante grupos no oficiales de la universidad (ACCOAL), se denota una débil incidencia hacia este tipo de intervención que realizan en línea los estudiantes universitarios (64.0% mujeres y 62.8% hombres). Por otra parte, se presenta una marcada incidencia hacia este tipo de intervención en comunidades digitales representada por 36.0% en mujeres y 37.2% en hombres.

A continuación se presentan las hipótesis generadas por género:

H0: No hay diferencia significativa en el género en cuanto a la incidencia de intervención de los estudiantes en comunidades digitales universitarias.

H1: Si hay diferencia significativa en el género en cuanto a la incidencia de intervención de los estudiantes en comunidades digitales universitarias.

Los resultados señalados en la Tabla 1, indican que se rechaza la hipótesis nula debido a que la totalidad de los valores de significancia (sig.) de cada uno de los ítems son mayores a 0.05, por ende, se acepta la hipótesis alternativa. De ahí que se concluye que se encontraron diferencias en la percepción que tienen las alumnas y los alumnos respecto a la incidencia de intervención en las comunidades digitales universitarias.

En la Tabla 2 se muestran las carreras asociadas a las áreas académicas de la universidad en estudio. A continuación, se describen los promedios globales de incidencia agrupados en las preferencias de los estudiantes de las licenciaturas por área académica.

**Tabla 2.** Áreas académicas del ITSON (Instituto Tecnológico de Sonora) con sus respectivas carreras.

Económica administrativa	Licenciatura en Administración; Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas; Licenciatura en Contaduría Pública; Licenciatura en Economía y Finanzas
Humanidades	Licenciatura en Educación Infantil; Licenciatura en Ciencias de la Educación; Licenciatura en Psicología
Técnica	Ingeniería en Biosistemas; Ingeniería en Biotecnología; Ingeniería en Ciencias Ambientales; Ingeniería Civil; Ingeniería Electromecánica; Ingeniería en Electrónica; Ingeniería Industrial y de Sistemas; Ingeniería en Manufactura; Ingeniería en Mecatrónica; Ingeniería Química Ingeniería en Software
Otros	Licenciatura en Ciencias del Ejercicio Físico; Licenciatura en Diseño Gráfico; Licenciatura en Gestión y Desarrollo de las Artes; Licenciatura en Tecnología de Alimentos; Médico Veterinario Zootecnista; Profesional Asociado en Desarrollo Infantil

**Tabla 3.** Pertenencia a comunidades digitales de la universidad por área académica.

Área	PECODI			
	No me describe	Me describe poco	Me describe	Me describe mucho
Económica administrativa	7.71%	3.71%	1.43%	0.57%
Humanidades	8.29%	6.57%	1.71%	0.86%
Técnica	31.71%	12.29%	7.14%	1.71%
Otros	5.43%	6.00%	3.14%	1.71%

En la Tabla 3 se muestran los valores estadísticos del ítem PECODI organizados por área académica, con lo que se puede notar que las 4 áreas tienen una débil incidencia obteniendo un 81.71% contrastado con el 18.29% de marcada incidencia. La sociedad estudiantil de esta universidad en específico clarifica un marcado grado de apatía hacia la participación en comunidades digitales universitarias.

**Tabla 4.** Consideración de los estudiantes respecto de la universidad al hablar de obligaciones como ciudadano digital por área académica.

OBCIDI				
Área	No me describe	Me describe poco	Me describe	Me describe mucho
Económica administrativa	3.43%	6.00%	3.43%	0.57%
Humanidades	2.29%	7.43%	6.57%	1.14%
Técnica	8.29%	29.43%	13.71%	1.43%
Otros	2.00%	4.86%	8.29%	1.14%

En la Tabla 4 se engloban los resultados estadísticos del ítem OBCIDI de acuerdo con el área académica de las carreras en las que se aplicó el instrumento, en esta se puede ver que las 4 áreas académicas presentan una débil incidencia de intervención en la forma en que la universidad apoya a sus alumnos a conocer sus obligaciones como ciudadano digital o participe en comunidades digitales obteniendo un porcentaje del 63.71% de débil incidencia comparado con el 36.29% que reflejan la marcada incidencia. Los estudiantes mediante sus respuestas evidencian una falta de cultura digital la cual se puede tener como una oportunidad de mejora.

**Tabla 5.** Participación en actividades, consultas o propuestas generadas por la universidad por área académica.

ACCOUN				
Área	No me describe	Me describe poco	Me describe	Me describe mucho
Económica administrativa	4.29%	5.14%	3.14%	0.86%
Humanidades	6.00%	4.00%	4.57%	2.86%
Técnica	10.00%	20.29%	19.43%	3.14%
Otros	3.71%	3.71%	11.71%	0.00%

En la Tabla 5 se muestran los resultados del ítem ACCOUN, indicando que la incidencia en la manera de participar de los jóvenes en las actividades o propuestas lanzadas por la universidad mediante sus redes sociales o sitio web está representada por 57.14% hacia una débil incidencia, mientras que 42.86% optaron por una marcada incidencia.

**Tabla 6.** Pertenencia a comunidades digitales de la universidad por área académica.

ACCOAL				
Área	No me describe	Me describe poco	Me describe	Me describe mucho
Económica administrativa	4.00%	4.57%	4.57%	0.29%
Humanidades	6.29%	5.14%	3.71%	2.29%
Técnica	16.57%	16.57%	17.14%	2.57%
Otros	4.86%	5.43%	5.43%	0.57%

En la Tabla 6 se presentan los resultados del ítem sobre la participación en actividades o propuestas lanzadas por un organismo ajeno a la universidad. Este ítem señala una tendencia hacia una débil incidencia de intervención en comunidades digitales universitarias (63.43%) contrastando con una marcada incidencia hacia esta falta de intervención (36.57%), denotando que los alumnos no demuestran mucho interés en las actividades académicas que se proponen dentro de círculos sociales del alumnado ajenos a su universidad.

## 4 Conclusiones

En términos generales la intervención de los encuestados en comunidades digitales universitarias se orienta hacia una débil incidencia manifestada en escasas publicaciones de sugerencias, propuestas o demandas relativas a mi universidad en alguna comunidad digital, así como en pocas participaciones en actividades, consultas o propuestas generadas por el propio alumnado mediante grupos no oficiales de la universidad. De la misma manera, los jóvenes universitarios realizan pocas participaciones en actividades o consultas lanzadas por la Universidad mediante sus redes sociales o sitio Web. Finalmente, se manifiesta un rol discreto en el desempeño de la universidad en cuanto al proceso formativo para ayudar a que los estudiantes conozcan sus mis derechos y obligaciones como ciudadano digital.

Las evidencias sugieren la necesidad de continuar profundizando en el estudio de las percepciones que poseen los jóvenes universitarios hacia sus habilidades, destrezas, conocimientos de las competencias deseables que requieren poseer como futuros integrantes de la sociedad del conocimiento. Considerando que la activa participación de los individuos en comunidades digitales se ha convertido en un mecanismo de aprendizaje a lo largo de la vida, en un vehículo para manifestar su opinión y en un requisito laboral para desempeñarse con efectividad en las empresas, es sugerente revisar las políticas y estrategias universitarias con el fin de promover en la juventud un mayor grado de certidumbre hacia su rol en la sociedad de la información.

Esto lleva a un punto de reflexión en el cual se deben atender y buscar oportunidades de mejora en el aspecto digital, con el fin de desarrollar una estrategia virtual con el alumnado que sirva tanto para la universidad como para el propio estudiante en la cual se tenga como objetivo principal que la comunidad estudiantil tome un rol más

activo dentro de las comunidades digitales universitarias, permitiendo con ello forjar las habilidades, actitudes y hábitos tecnológicos que le serán de utilidad en su futuro laboral y en su rol como ciudadano digital.

La perspectiva de los trabajos futuros se orienta en conocer y formar un perfil del estudiante universitario en cuando a las habilidades, actitudes y conocimientos como futuros ciudadanos digitales, en el entendido de que una de las destrezas requeridas se orienta con la competencia de comunicación digital manifestada por la habilidad del joven universitario hacia las diversas formas de interacción en línea para realizar sus actividades cotidianas.

## Referencias

1. AMIPCI: Doceavo estudio sobre los hábitos de los usuarios de Internet en México 2016. *Asociación Mexicana de Internet*. [https://www.amipci.org.mx/images/Estudio\\_Habitosdel\\_Usuario\\_2016.pdf](https://www.amipci.org.mx/images/Estudio_Habitosdel_Usuario_2016.pdf) (2016). Accedido el 10 de Octubre de 2017
2. Robles, J. M.: Ciudadanía digital: Una introducción a un nuevo concepto de ciudadano. *Barcelona: UOC*, (2011)
3. Martínez, J. B.: Participación política, democracia digital y e-ciudadanía para el protagonismo de adolescentes y jóvenes. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. Zaragoza: AUFOP, (2011)
4. Moreno Domínguez, A.; Suárez Hernán, C.: Las comunidades virtuales como nuevas formas de relación social: Elementos para el análisis. *Espéculo Revista de Estudios Literarios*. [www.ucm.es/info/especulo/numero43/covirtual.html](http://www.ucm.es/info/especulo/numero43/covirtual.html) (2010). Accedido el 24 de Noviembre del 2017
5. Brogden, L. M.; Couros, A.: Technology in Education: A Literature Review. *Saskatchewan Instructional Development and Research Unit (SIDRU)*, (2006)
6. Barab, S. A.; Duffy, T.: From Practice Fields to Communities of Practice. D. Jonassen & S. Land (Eds): *Theoretical foundations of learning environments: Mahwah*. NJ:Erlbaum, (2000)
7. Karlsson, M.: An ITiS Teacher Team as a Community of Practice. Gothenburg University, (2004)
8. Schlager, M. S.; Fusco, J.: Teacher professional development, technology, and communities of practice: Are we putting the cart before the horse?. S. Barab, R. Klin & J. Gray (Eds): *Designing for Virtual Communities in the Service of Learning*. Cambridge University Press, (2004)



# Matemáticas para Niños con TDAH a través de Juegos Serios: Una Revisión del Estado del Arte

Claudia B. González-Calleros<sup>1</sup>, Josefina Guerrero-García<sup>2</sup>,  
Yadira Navarro-Rangel<sup>1</sup>

1 Facultad de Ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Av. San Claudio y 18 sur. Puebla, México

2 Facultad de Ciencias de la Computación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Av. San Claudio y 14 Sur, Puebla, México  
claudiablan.gonzalez@alumno.buap.mx, [joseguga01, ynavarro44]@gmail.com

**Resumen. Introducción:** El objetivo principal de este trabajo es presentar un análisis del estado del arte sobre el uso de herramientas tecnológicas (juegos serios) que contribuyan al aprendizaje significativo de las matemáticas de niños con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). **Metodología:** Se realizó una búsqueda sistematizada de la literatura, a través de un proceso heurístico y hermenéutico de 9 pasos encontrado en la literatura. **Resultados:** Siguiendo la metodología propuesta se presenta el análisis y construcción teórica, brindando una perspectiva crítica de los trabajos seleccionados, e identificando áreas de oportunidad, para futuras investigaciones. **Conclusión:** El análisis del estado del arte permite sentar las bases para el desarrollo posterior de herramientas tecnológicas que atiendan problemáticas del aprendizaje propias de niños con TDAH.

**Palabras Clave:** TDAH, Aprendizaje Significativo, Juegos Serios, Enseñanza de Matemáticas.

## 1 Introducción

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es uno de los padecimientos que afecta a más personas, presenta una prevalencia mundial del 5.29% en niños en edad escolar [1], y específicamente en México, se estima que de una población de 33 millones de niños y adolescentes, 1.5 millones podrían ser diagnosticados con este trastorno [2]. Si bien, en [3] se reporta que existe evidencia de que el TDAH no es causa de problemas de aprendizaje, este trastorno se asocia con falta de organización al realizar tareas, problemas al esperar turnos, suspensiones o expulsiones de los centros educativos y, con trastornos como la ansiedad, problemas de conducta, y depresión [4, 5]. De manera puntual, se ha identificado que algunos de los factores que afectan el rendimiento escolar de los niños con TDAH son las dificultades en la lectura, en la expresión escrita y en las matemáticas [6, 7].

Como parte del tratamiento para el TDAH se emiten recomendaciones tales como establecer rutinas, límites, y estructura dentro del entorno familiar, al tiempo que, en el ámbito escolar, se recomienda el uso y conocimiento de estrategias dentro del aula

y de control de grupo [8]. Además, se ha demostrado que la forma más efectiva de lograr alta calidad pedagógica para niños con TDAH es a través de métodos enfocados al desarrollo de habilidades junto con programas educativos de calidad, dinámicos y ajustados a las necesidades de los niños [9].

El empleo de tecnología en el aula, como herramienta didáctica, ha mostrado ser altamente efectivo y se encuentra sustentado en diversas publicaciones, estudios y aulas piloto. Igualmente, existen trabajos sobre la inclusión de gamificación y juegos serios para promover el aprendizaje de tópicos específicos, afectando positivamente el nivel de concentración de los niños que los utilizan, favoreciendo su aprendizaje, y brindándoles motivación igual o superior a la de otros métodos con respecto a la adquisición de conocimientos [10-12].

De las problemáticas descritas, y considerando los esfuerzos realizados acerca de la incursión de tecnología en la educación, surge la motivación para desarrollar herramientas apoyadas en técnicas de gamificación, o juegos serios, para el contexto mexicano y enfocados en favorecer la enseñanza de matemáticas a niños con TDAH. Con el fin de sentar las bases para tales proyectos, es necesario conocer trabajos similares y experimentos previamente realizados, para poder identificar vacíos en el conocimiento. Así, el presente trabajo se enfoca en llevar a cabo una revisión de la literatura sobre estrategias para la enseñanza de matemáticas a niños con TDAH, además de la implementación de juegos serios y técnicas de gamificación para el mismo fin, siguiendo una metodología, cuya estructura se muestra en la sección 2. Los resultados del seguimiento de tal metodología, se presentan en la sección 3, y finalmente, en la sección 4 se describen conclusiones y se define el trabajo futuro.

## **2 Metodología para el análisis del estado del arte**

La metodología usada para el análisis de la literatura, mencionada en [13], considera dos fases, una heurística y una hermenéutica. Por una parte, la fase heurística, consiste en la búsqueda, identificación y compilación de las diferentes fuentes de información. Esta fase considera 6 pasos: 1) La preparación o iniciación, que consiste en elegir el tema a estudiar y en definir objetivos y áreas que se analizarán. 2) La exploración, involucrando una lectura analítica y la comprensión del problema, identificando trabajos, cuya inclusión en la revisión es pertinente. 3) La descripción, dedicada a revisar trabajos existentes, considerando los autores que los realizaron, las consideraciones espaciales, temporales y contextuales, y los diseños metodológicos que se aplicaron. 4) La formulación, enfocada en la construcción de ideas base para elaborar un análisis crítico. 5) La recolección, referente a la compilación de la información haciendo uso de instrumentos que permiten la identificación de fuentes de información. 6) La selección, que corresponde a la organización del material y la determinación de, si es necesario, realizar una búsqueda más exhaustiva o no.

Por otra parte, en la fase hermenéutica se lleva a cabo la lectura, el análisis y la clasificación de la información según el grado de interés y la pertinencia de la información recolectada. Esta fase consta a su vez de 3 pasos: 1) La interpretación, consistente en el análisis de los documentos de acuerdo con las áreas temáticas definidas

en la fase heurística. 2) La construcción teórica, que comprende la revisión formal de la información reportada en los diferentes trabajos, con el fin de elaborar el documento que contendrá el estado del arte con las áreas temáticas definidas y el análisis crítico de cada uno de los trabajos evaluados. 3) La publicación, efectuada a través de la presentación de los resultados obtenidos a la comunidad científica.

### 3 Análisis del estado del arte

A través del seguimiento de la metodología descrita en la sección anterior, fue posible llevar a cabo el análisis del estado del arte. Los pasos seguidos y las actividades que fueron realizadas se describen en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Metodología para el análisis del estado del arte.

Fase	Paso	Actividades
Heurística.	Preparación o iniciación.	Se decidió estudiar el favorecimiento de la enseñanza de matemáticas para niños con TDAH a través de juegos serios y técnicas de gamificación. Se propone diseñar un modelo tecnopedagógico para el aprendizaje significativo de las matemáticas. Para ello, se deben analizar tanto las estrategias pedagógicas apoyadas en ambientes tecnológicos para la enseñanza, como las alternativas para la atención del TDAH en el aula.
	Exploración.	Investigación de conceptos y constructos que se relacionan con el tema identificado en el paso anterior.
	Descripción.	Se decidió utilizar trabajos con menos de 15 años de antigüedad, escritos en inglés o en español, y que reportan haber sido desarrollados para diversos contextos.
	Formulación.	Se definen criterios para llevar a cabo la revisión: adecuación de estrategias de enseñanza, evaluación del favorecimiento del aprendizaje, y problemas de aprendizaje reportados.
	Recolección.	Se obtuvieron artículos de bases de datos especializadas y repositorios: Redalyc, Scielo, EBSCO, ERIC, y Google académico.
	Selección.	Se elaboró una tabla con los trabajos analizados y sus características, de manera que fuera posible encontrar diferencias y similitudes entre ellos. Al encontrar aspectos en los que todos reportaban conclusiones similares, y notar que se abordaban una diversidad considerable de contextos y estrategias de enseñanza, se decidió concluir la búsqueda de información y proceder a la fase hermenéutica.

Hermenéutica.	Interpretación.	Se categorizaron los trabajos, tomando en cuenta si pertenecen a la descripción de estrategias pedagógicas para la enseñanza a niños con TDAH, de estrategias pedagógicas para la enseñanza de matemáticas a niños con TDAH, al uso de juegos serios y técnicas de gamificación para la enseñanza de matemáticas a niños con TDAH.
	Construcción teórica.	Se llevó a cabo la redacción del análisis del estado del arte, reportado en las siguientes subsecciones identificando áreas de oportunidad, problemáticas, y líneas de investigación abiertas.
	Publicación.	Se atiende con la redacción del presente trabajo, con el fin de dar a conocer los resultados del análisis crítico de la literatura.

Como se menciona en las actividades pertenecientes al paso de construcción teórica, las siguientes subsecciones se dedican a presentar los artículos analizados, considerando la categoría a la que pertenecen y brindando una perspectiva crítica.

### 3.1 Estrategias pedagógicas para la enseñanza de niños con TDAH

Las estrategias pedagógicas se encuentran dentro de las líneas de investigación más importantes de la última década, en general, engloban todo un conjunto de procedimientos y recursos cognitivos que los estudiantes aplican cuando se enfrentan al aprendizaje y se encuentran muy relacionadas con los componentes epistémicos que influyen en el proceso de aprender [14].

Durante la revisión a la literatura se pudo observar que en los últimos años se han realizado diferentes trabajos enfocados en diseñar estrategias que favorezcan el aprendizaje de niños con TDAH. Ejemplo de ello son las tesis en [15-17], en las que los investigadores proveen estrategias para permitir a los docentes desarrollar en los niños procesos de control y regulación cognitiva, logrando así mantener la atención para mejorar la memoria y la comprensión.

Se encontraron, además, trabajos tanto de revisión documental, como propositivos sobre estrategias pedagógicas que favorecen el aprendizaje de niños con TDAH, documentando el uso de *flash-cards* [18], la preparación y capacitación de docentes para el conocimiento y atención a niños con TDAH [19, 20], y los tratamientos psicosociales, cognitivos y conductuales [21-25].

Como parte de las estrategias que se proponen, se recomienda contar con espacios donde los niños con TDAH puedan liberar su energía de forma productiva, sin que esto altere el desarrollo normal de la clase. Es indispensable explicar, tanto al alumno como a sus compañeros, cuáles son las características y necesidades del alumno con TDAH, logrando así que el niño se reconozca, se regule, y al mismo tiempo sus compañeros serán capaces de entender mejor las situaciones de conflicto. El profesor debe ser capaz de identificar las tareas en las cuales el alumno podrá tener más éxito e implementarlas con el fin de motivar y generar confianza y seguridad en él [19].

### 3.2 Estrategias pedagógicas para la enseñanza de matemáticas a niños con TDAH

El conocimiento matemático es importante por su impacto no solo en el éxito académico,

sino también en la capacidad de lidiar exitosamente con la vida diaria. En [26] se resalta la importancia de identificar dificultades y factores que afectan el aprendizaje de las matemáticas en niños con TDAH, con el fin de proporcionar una base para la adecuada planificación de estrategias pedagógicas. Dentro de las propuestas que se hacen, se sugiere: retroalimentación inmediata; numerosas oportunidades de participación; uso efectivo del computador; guía frecuente al inicio, pero retirada gradualmente; verificación de la adquisición de objetivos básicos antes de pasar a los más altos; y la progresión de la instrucción de lo concreto a lo abstracto.

Por otra parte, en la investigación reportada en [27, 28], se realiza una propuesta pedagógica de tipo instruccional basada en la Planificación, y Atención Simultánea y Sucesiva (PASS), para la realización de actividades de matemáticas, mostrando una mejor significativa en el aprendizaje de los estudiantes. Mientras que en [29] se propone una estrategia centrada en educar a los niños con TDAH usando recompensas como estímulos audiovisuales; dicha estrategia pretende motivar a los niños con respecto a las matemáticas y otras asignaturas.

Como parte de la revisión de la literatura se encontraron también trabajos haciendo referencia a diferentes propuestas para la mejora en la enseñanza de las matemáticas en niños con TDAH, haciendo un análisis crítico de aquellas circunstancias que propician que no haya un adecuado aprendizaje en niños con estas características [30- 32]. A su vez, en [33] se plantea como estrategia pedagógica el uso de parafraseo y mapas semánticos para el aprendizaje de la lógica matemática.

### **3.3 Juegos serios y gamificación para la enseñanza de matemáticas a niños con TDAH**

En la docencia, como parte medular de los modelos pedagógicos, los profesores se enfrentan al dilema de continuar con el ejercicio de la enseñanza tradicional o aprender e incorporar la tecnología a su trabajo cotidiano, incluyendo todos aquellos medios digitales mediante los cuales, los seres humanos son capaces de acceder, procesar, almacenar o difundir información. Entre otras derivaciones de la tecnología, para los fines que este trabajo persigue, se enfocó la investigación en el uso de juegos serios, es decir, juegos que persiguen el propósito de educar más que el de entretener [34], y de sistemas soportados por técnicas de gamificación, uso de mecánicas de juegos, en contextos no relacionados con el juego, para apoyar la enseñanza de matemáticas a niños con TDAH, debido al interés que hay en la aplicación de ambos en el contexto educativo, por parte de la comunidad científica [35].

A lo largo de la revisión a la literatura, fue posible detectar trabajos donde se implementó el uso de juegos serios y técnicas de gamificación, para apoyar el aprendizaje de niños con TDAH de manera exitosa. Tal es el caso de [36, 37], donde se aborda la creación de sistemas computacionales a modo de juego, adaptando los contenidos de acuerdo con las emociones y motivación del usuario con el fin de mejorar el aprovechamiento. En [36] específicamente, se hace uso de juegos serios como parte de la terapia conductual de niños con TDAH, en función de las características propias de cada niño. Para este trabajo, se crearon subgrupos en función de variables como el sexo, la edad, el coeficiente intelectual, el grado de hiperactividad e impulsividad,

el nivel de manejo de la tecnología, si tienen otro tipo de trastorno, y si cuentan o no con tratamiento médico. Se realizaron experimentos y se pudo observar que había una mejor respuesta en los niños que utilizaban juegos serios que aquellos que seguían terapias tradicionales.

En [38], se realizó un análisis sobre el uso de la tecnología a través del diseño de juegos serios para el tratamiento de TDAH. Durante el diseño, se crearon bases de datos con información relevante de cada niño, y posteriormente se registraron sus comportamientos al interactuar con las aplicaciones. Como resultado, se reporta que los juegos serios resultan divertidos y funcionales a los niños.

En [39], se elaboró una aplicación móvil como herramienta educativa, a través del empleo de gamificación; dicho proyecto surgió de la necesidad de diseñar una herramienta capaz de reforzar el aprendizaje en niños con TDAH. Como parte de los resultados obtenidos, se llegó a la conclusión de que el empleo de la aplicación fue favorable al ofrecer una mejora conductual dentro del ámbito familiar y académico, sin embargo, se pudo observar que el objeto de estudio no logró conservar la atención ni el interés por aquellas materias que le resultaban aburridas en sí.

Finalmente, en [40] se reporta el desarrollo de recursos educativos digitales para la comunidad indígena Tarahumara de la Sierra de Chihuahua en México. En su primera etapa se desarrollaron recursos educativos digitales para la enseñanza de las matemáticas básicas.

## **4 Conclusiones y trabajos futuros**

En el presente artículo, se reporta una revisión a la literatura sobre el desarrollo de juegos serios y de aplicaciones basadas en técnicas de gamificación, para dar soporte a la enseñanza de matemáticas a niños con TDAH. El objetivo fue alcanzado siguiendo una metodología enfocada en la revisión heurística y hermenéutica.

Como parte del análisis realizado, se observó que el mayor número de investigaciones relacionadas con el aprendizaje de matemáticas para niños con TDAH a través de juegos serios, han sido desarrolladas en países como España, Colombia y Estados Unidos. En México, si bien se ha contextualizado el concepto de TDAH, aún falta profundizar y diseñar estrategias pedagógicas dentro del aula, que favorezcan la inclusión; por lo anterior y como resultado de la revisión bibliográfica se detecta la importancia de realizar investigaciones para evaluar la viabilidad del empleo de juegos serios y de técnicas de gamificación, para propiciar el aprendizaje significativo de matemáticas en niños con TDAH. Fue posible también notar, que, al contrario de otros dominios dentro del campo de la educación, la utilización de juegos serios y técnicas de gamificación, atendiendo las necesidades específicas de niños con TDAH, la cantidad de trabajos reportados en diferentes bases de datos denota un vacío en la investigación.

A partir de los resultados obtenidos al seguir la metodología de revisión a la literatura, descrita en secciones anteriores, se define como trabajo futuro el diseño e implementación de juegos serios y aplicaciones basadas en gamificación para la enseñanza de matemáticas a niños con TDAH, que permitan evaluar y contrastar el nivel de adquisición de conocimientos con respecto a los métodos tradicionales.

## Referencias

1. Polanczyk, G.; De Lima, M. S.; Horta, B. L.; Biederman, J.; Rohde, L. A.: The worldwide prevalence of ADHD: A systematic review and metaregression analysis. *American journal of psychiatry*. (2007)
2. Palacios-Cruz, L.; Peña, F. D. L.; Valderrama, A.; Patiño, R.; Calle Portugal, S. P.; Ulloa, R. E.: Conocimientos, creencias y actitudes en padres mexicanos acerca del trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). *Salud mental*, 34(2), pp. 149-155 (2011).
3. Fejerman, N.: Relación entre el trastorno de la atención (ADD) y los trastornos del aprendizaje. In *Trastornos del desarrollo en niños y adolescentes: conducta, motricidad, aprendizaje, lenguaje y comunicación*. pp. 97-99 (2010).
4. Leung, A. K.; Lemay, J. F.: Attention deficit hyperactivity disorder: an update. *Advances in therapy*, 20(6), pp. 305-318 (2003).
5. Joselevich, E.; Quirós, B.: *AD/HD: qué es, qué hacer: recomendaciones para padres y docentes*. (2003).
6. Santos Ruiz, JL; Sanz Rodriguez, L.: DSM-5 Trastornos del Neurodesarrollo. DSM-5: Novedades y Criterios Diagnósticos. (2013)
7. Loe, I. M.; Feldman, H. M.: Academic and educational outcomes of children with ADHD. *Journal of pediatric psychology*, 32(6), 643-654 (2007).
8. León, S. O.; Lichinsky, A.; Rivera, L.; Castellá, H. S.; Grevet, E.; Medrano, A. J. : Algoritmo de tratamiento multimodal para adultos Latinoamericanos con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). *Salud Mental*, 32(Supl 1), pp. 45-53 (2009).
9. Barkley, R. A.; Knouse, L. E.; Murphy, K. R.: Correspondence and disparity in the self- and other ratings of current and childhood ADHD symptoms and impairment in adults with ADHD. *Psychological Assessment*, 23(2), p. 437 (2011).
10. Hamari, J.; Koivisto, J.; Sarsa, H.: Does gamification work?--a literature review of empirical studies on gamification. In *System Sciences (HICSS), 2014 47th Hawaii International Conference on* (pp. 3025-3034). IEEE (2014).
11. Breuer, J. S.; Bente, G.: Why so serious? On the relation of serious games and learning. *Eludamos. Journal for computer game culture*, 4(1), pp. 7-24 (2010).
12. Wouters, P.; Van Nimwegen, C.; Van Oostendorp, H.; Van Der Spek, E. D.: A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of educational psychology*, 105(2), p. 249 (2013).
13. Londoño Palacio, O. L.; Maldonado Granados, L. F.; Calderón Villafañez, L. C.: Guías para construir estados del arte. (2014).
14. Valle, A.; González Cabanach, R.; Cuevas González, L. M.; Fernández Suárez, A. P.: Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar. *Revista de psicodidáctica*, (6) (1998).
15. Maldonado Arce, S.: Estrategias Cognitivo-Conductuales para Educadores de Niños con TDAH en la Etapa Escolar. Universidad del Azuay. Cuenca, Ecuador. (2008)
16. Reyes, M. D. R. B.: Estrategias de aprendizaje para fortalecer el rendimiento académico en niños con TDA/TDAH. (2014).
17. Moran Lara, J. A.: Trastornos del aprendizaje hiperactividad. Universidad Técnica de Cotopaxi. Lcatunga, Ecuador. (2016).
18. Polo, D. S. Z.; Salceda, J. C. R.: Uso de flash-cards para mejorar el aprendizaje de alumnos con TDAH. (2013).
19. Álvarez Menéndez, S.; Pinel González, A.: Trastorno por déficit de atención con hiperactividad en mi aula de infantil. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 26(3) (2015).
20. Gascón, H.: Programa de intervención pedagógica con niños hiperactivos del primer ciclo escolar diseñado desde la educación física. *Educación y futuro*. (2012)

21. Casas, A. M.; Ferrer, M. S.: Tratamientos psicosociales eficaces para el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Informació psicològica*, (100), pp. 100-114 (2010).
22. Garza-Morales, S.; Barragán-Pérez, E.: Dificultades comunes en el tratamiento integral de niños con problemas de atención y aprendizaje en México. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 63(2), pp.145-154 (2006).
23. Cepeda, M. P.; Bakker, L.; Rubiales, J.: Implementación de estrategias docentes en la educación de niños con Trastorno por déficit de atención con hiperactividad. (2013)
24. Redondo, J. J. F.; Sánchez, M. D. C.; Martínez, M. P.; de Miguelsanz, M. M.: TDAH. Programa de intervención educativa. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), pp. 621-628 (2011).
25. Cela, J. L. S.; Herreras, E. B.: Propuesta psicoeducativa de evaluación y tratamiento en niños/as con TDAH. *Revista de Psiquiatría y Psicología del Niño y del Adolescente*, 7(1), pp.110-124 (2007).
26. Huete, J. C. S.: Propuesta de Resolución de Problemas Matemáticos para Alumnos con TDAH. In *II Congreso Internacional*, p. 52 (2016).
27. Iseman, J. S.; Naglieri, J. A.: A cognitive strategy instruction to improve math calculation for children with ADHD and LD: A randomized controlled study. *Journal of Learning Disabilities*, 44(2), pp. 184-195 (2011).
28. Iglesias-Sarmiento, V.; Deaño, M. D.; Rodríguez, Á. C.; Gil, S. A.; González, S. L.; González, F. T.: Resolución de problemas aritméticos en alumnos con dificultades de aprendizaje y TDAH. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 1(1), pp.167-176 (2017).
29. Ravichandran, S.; Jacklyn, H. Q.: Behavior modification strategy for motivating children with attention deficiency disorder. In *Proceedings of the 3rd International Convention on Rehabilitation Engineering & Assistive Technology* (p. 35). ACM (2009).
30. Camacho, G., & Ullianova, D.: Propuesta metodológica inclusiva a niños y niñas de 6to de básica con diagnóstico en TDAH para promover las destrezas del área de matemáticas. Universidad Politécnica Salesiana. Quito, Ecuador. (2010)
31. Obrer-Marco, C.: TDAH y Matemáticas: propuestas para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos de la ESO. (2015).
32. González, C.; Mora A.; Toledo, P.: Gamification in intelligent tutoring systems. *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*. ACM (2014).
33. Dávila Hincapié, M. E.; Hoyos Agudelo, L. N.; Ocampo Agudelo, M. C.; Ríos Durango, M.; Sánchez Posada, J. L.; Úsuga Ocampo, Y.: Estrategias de aprendizaje y nociones lógico matemáticas para mejorar desarrollos cognitivos. (2007)
34. Hale, A. R.; Young, V. L.; Grand, A.; McNulty, C. A. M.: Can Gaming Increase Antibiotic Awareness in Children? A Mixed-Methods Approach. *JMIR serious games*, 5(1) (2017).
35. Yildirim, I.: The effects of gamification-based teaching practices on student achievement and students' attitudes toward lessons. *The Internet and Higher Education*, 33, pp.86-92 (2017).
36. Martínez, F.; Barraza, C.; González, N.; González, J.: Kapean: Understanding affective states of children with adhd. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(2), 18 (2016).
37. De Marco, M.: Programas informáticos para trastornos de lectoescritura, Dislexia y/o TDAH. *P. Arnaiz; M<sup>a</sup>. D. Hurtado y FJ Soto (Coords.)*, 25 (2010).
38. Kim, J. Y.; Bae, J. H.: A Study on Serious Game Technology Based on BCI for ADHD Treatment Typical Types of Serious Games. *Advance Science and Technology Letters*, 46, pp. 208-211 (2014)
39. Sánchez, S.: Gamificación aplicada al TDA-H, 2014-2015. (2015).
40. Canales, J. E.; López, J. V.; Chavarría, N.; y A., A.: Videojuego Interactivo para el apoyo del aprendizaje de la lecto escritura para niños con TDAH: El mundo de Lin. (2014).



# Evaluación de Objetos de Aprendizaje mediante modelo de calidad ServQual

Juan P. Cardona<sup>1</sup>, Cesar Velázquez<sup>1</sup> Jaime Muñoz<sup>1</sup>  
Guillermo Domínguez<sup>1</sup>

Dpto Ciencias de la Computacion, Universidad Autonoma de Aguascalientes,  
Centro de Ciencias Basicas, Av. Universidad 940. Col. Cd Universitaria,  
Aguascalientes, Mexico  
<sup>1</sup>jpcardon@correo.uaa.mx

**Resumen.** Se reporta la evaluación de Objetos de Aprendizaje (OA) por medio de un modelo de calidad con prioridad a la satisfacción del usuario conocido como ServQual, los OA evaluados fueron creados mediante una estrategia de Administración de Conocimiento conocida como Comunidad de Aprendizaje (CP), se aplicó el modelo enfocado a la calidad del servicio ServQual para OA con un instrumento modificado para OA por Velázquez (2017), la dificultad para evaluar OA es que tienen al menos dos componentes, uno es software y otro diseño instruccional, ante estas características se optó por un enfoque de evaluación más integral como es el enfoque a servicios, el instrumento ya modificado tiene 29 preguntas, la evaluación consiste en recolectar la información antes y después de interactuar con los OA, la diferencia de puntuación de estos 2 cuestionarios determinó el nivel de satisfacción del usuario y su correspondiente evaluación de OA.

**Palabras Clave:** Objetos de Aprendizaje, ServQual, Administración de Conocimiento

## 1 Introducción

Los OA son particularmente difíciles de evaluar porque en ellos convergen 2 elementos de naturalezas diferentes con diferentes parámetros de evaluación por lo que una opción pudiera ser una evaluación en etapas separadas, el primer elemento tiene una naturaleza de software que incluye: diseño de software, interacción humano-computadora, usabilidad, interoperabilidad, escalabilidad.

Integrado en el OA también está el elemento de aprendizaje que incluye: pedagogía, diseño instruccional, alineación de objetivos de aprendizaje, motivación, satisfacción, retroalimentación [1].

Este estudio se basó en aplicar un modelo de evaluación más integral, a continuación se muestra como antecedente algunos de los principales modelos de evaluación de OA que muestran una integración de varios criterios.

## 1.1 Modelos de Evaluación de calidad en Objetos de Aprendizaje

La complejidad de la naturaleza de los OA ha llevado a la creación de varios modelos de evaluación de OA, estos señalan distintas áreas a evaluar y diferentes ponderaciones, a continuación se muestran algunos de los principales modelos de evaluación de OA:

Modelo de métricas de evaluación de Objetos de Aprendizaje

Fue creado por Robin Kay y Liesel Knaack basado en la revisión de literatura y de la recopilación de información de estudiantes de educación media y profesores, se basa principalmente en 4 constructos: interactividad, diseño, compromiso y usabilidad, estos 4 constructos muestran un aceptable nivel de validez interno y validez inter-tasas [2].

Propuesta de Krauss y Ally

Krauss y Ally (2005) reportan un estudio de evaluación de objetos de aprendizaje altamente enfatizado en calidad de contenido, alineación de objetivos de aprendizaje, motivación, interacción, usabilidad, retroalimentación y adaptación [3].

Modelo LOES-S evaluación de OA por perspectiva de estudiantes.

Este modelo tiene 3 constructos principales: aprendizaje, diseño instruccional, compromiso, este modelo fue diseñado con énfasis en que el instrumento de evaluación, tuviera confiabilidad, convergencia y predictibilidad [4].

Modelo de evaluación colaborativo y validez interna cruzada.

El modelo usa el instrumento LORI (Learning Object Review Instrument) modificado con la participación de especialistas en diseño instruccional, desarrolladores de software y media e instructores [5].

Los autores de los principales modelos de evaluación de OA señalan que: hay varios problemas generados por la priorización de la tecnología sobre el aprendizaje, el primer señalamiento se refleja en la falta de indicadores de aprovechamiento del aprendizaje, también la notoriedad de la falta de indicadores de la interacción de OA con evaluación formativas y sumativas, finalmente señalan como una situación general la sobrecarga de funciones tecnológicas de los OA sobre los diseños de aprendizaje y alineación de los objetivos de aprendizaje [6].

A continuación se describe el modelo de evaluación de OA seleccionado y aplicado, el ServQual.

## 1.2 ServQual el Modelo

ServQual es un enfoque de evaluación más amplio que agrupa una serie de elementos que convergen en un solo término de evaluación: el servicio.

De lo anterior se genera la calidad como servicio, que es un juicio general del cliente parecido a la actitud y que es generalmente aceptado como antecedente de la satisfacción del cliente [7].

También se define la calidad del servicio como la habilidad de la organización para alcanzar o rebasar las expectativas del cliente, es la diferencia entre las expectativas del cliente acerca del servicio y el servicio percibido [8].

La razón de elegir este instrumento de evaluación de cliente es que considera muchos más factores que generarán una visión más integral de la evaluación del OA.

La intención es aumentar la opinión del usuario al ampliar lo que desea evaluar, Las expectativas de los usuarios tienen gran importancia en la evaluación “los usuarios son los únicos jueces de la calidad de un servicio” [9], en el diseño los diseñadores imaginan lo que son las expectativas de los clientes y en la realidad puede haber alguna discrepancia.

La expectativa es “patrón o punto de referencia de desempeño con las cuales las experiencias de servicio debe de ser comparada” [10].

Una manera de decirlo es que en vez de considerar aquello que el cliente dice respecto a su nivel de satisfacción, se debe estar atento para el valor que ellos sienten haber recibido [11].

La medida de ServQual es la conformidad o disconformidad que es la substracción entre los resultados entre de las dos aplicaciones del cuestionario conocidos como desempeño expectativa y desempeño percibido [7], se señala que el cuestionario es el mismo.

### 1.3 Problemática

La complejidad de los OA ha resultado en que no hay instrumentos standard de evaluación, cada modelo se enfoca a determinados aspectos, en este estudio se experimentó con un modelo que tiende a ser más integral y donde al usuario se le da la prioridad, el objetivo es crear un modelo de que identifique mejor los factores de satisfacción del usuario al interactuar y evaluar con OA.

## 2 Método

Se hizo un estudio cuantitativo de la evaluación de Objetos de Aprendizaje.

Se evaluaron 4 Objetos de Aprendizaje creados con la metodología basada en estrategia de administración de conocimiento Comunidad de Practica (CP), se utilizó un cuestionario modificado ServQual para OA [12], se encuestó a 253 empleados de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, los puestos de los encuestados son profesores de tiempo completo tiempo parcial y suplente del Centro de Ciencias Básicas donde la mayoría son de la área de Ciencias de la Computación.

El cuestionario es:

**INSTRUMENTO DE SATISFACCIÓN ESPERADA CON EL USO DEL OA  
Versión 2.0 (5/Mar/18)**

Nombre: \_\_\_\_\_ / Grupo: \_\_\_\_\_ / Fecha: \_\_\_\_\_ / Edad: \_\_\_\_\_

Para cada punto, indique por medio de una X qué tan satisfecho considera usted que se encontrará después de usar el Objeto de Aprendizaje (OA).

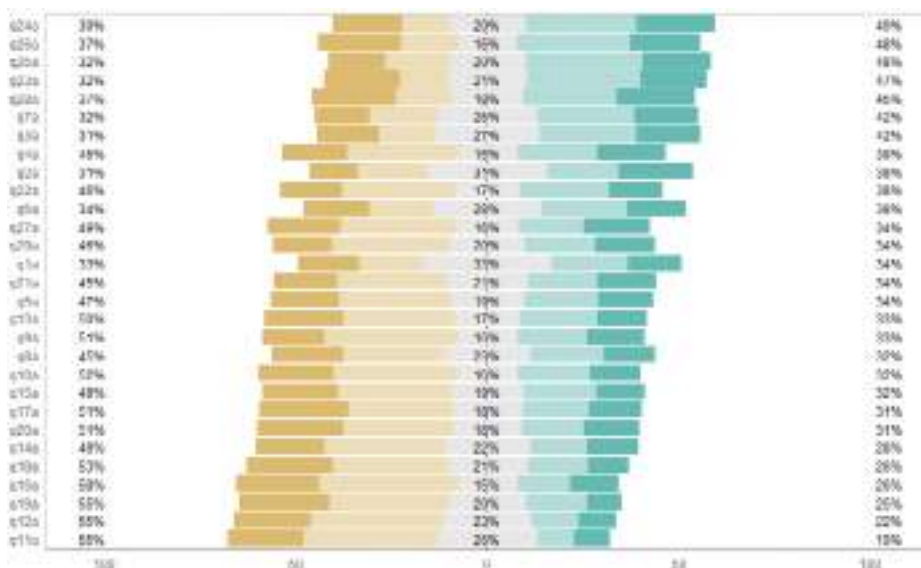
1	2	3	4	5
Completamente en desacuerdo	Poco desacuerdo	Indiferente	Poco acuerdo	Completamente de acuerdo

PREGUNTA	1	2	3	4	5
1. Será fácil encontrar el OA.					
2. El OA se cargará o accederá rápidamente.					
3. El funcionamiento del OA será rápido.					
4. Será fácil llegar a cualquier parte del OA.					
5. Será fácil encontrar lo que necesito en el OA.					
6. El funcionamiento del OA se realizará sin problemas.					
7. El OA estará siempre disponible para ser usado.					
8. La información del OA estará bien organizada.					
9. Las evaluaciones serán adecuadas y suficientes conforme a lo que se enseñe en el OA.					
10. El OA se encontrará actualizado.					
11. Será veraz la información del OA.					
12. La estética del OA (colores usados, tamaño y tipo de fuentes, colocación de los elementos, etc.) será adecuada.					
13. El OA me ofrecerá retroalimentación adecuada y oportuna sobre mi desempeño en evaluaciones y actividades aprendizaje.					
14. El OA llevará un registro de mi desempeño en las evaluaciones y actividades de aprendizaje.					
15. El OA ofrecerá ayuda cuando surja un problema técnico durante el proceso de aprendizaje.					
16. El OA ofrecerá ayuda cuando surja un problema pedagógico durante el proceso de aprendizaje.					
17. Las funciones de ayuda en el OA serán útiles.					
18. El OA permitirá personalizar mi trabajo con él.					
19. El OA protegerá y no compartirá la información de mis actividades de aprendizaje.					
20. El OA protegerá y no compartirá mi información personal con otros sitios o personas.					
21. El OA será motivador.					
22. El OA será divertido.					
23. Me gustará utilizar de nuevo el OA y podré recomendarlo.					
24. En general considero que los aspectos técnicos como el tiempo de respuesta, la facilidad de uso, la fiabilidad y la disponibilidad del OA serán adecuados.					
25. En general considero que la información del OA se encontrará bien presentada y será adecuada y suficiente.					
26. En general considero que el OA se encontrará bien construido.					
27. En general considero que el OA me ofrecerá los servicios necesarios para aprender					
28. Se cumplirán mis expectativas con relación al OA.					
29. En general, el OA me ayudará a aprender.					

## 2.1 Resultados

Para el análisis de la validez del cuestionario se aplicó el índice de Alpha-cronbach con resultado de 0.6423 el cual se considera aceptable por la literatura relacionada.

Los resultados de la escala Likert se muestra a continuación:



**Fig. 1.** Gráfica de los resultados del cuestionario de ServQual.

Los resultados de se ordenaron y la primera observación es que las respuestas de satisfacción son las más altas, son las preguntas 24,26,25,23,28.

Para el análisis de este estudio se agruparon las 29 preguntas en 5 grupos por la afinidad de las preguntas, Experiencia en Computación (preguntas, 1,2,3,6,7,11), Experiencia básica en OA (4,5,8,9,10,12,13,14,15,16,17), Experiencia en calidad de OA (18,21,22), Experiencia en Seguridad de datos y confidencialidad (19,20), y Satisfacción (23,24,25,26,27,28,29).

**Tabla 1.** Tabla de comparación de expectativas contra real de la aplicación del instrumento ServQual.

	Media 1era evalua.	desvia. standard	Media 2da evalua.	desvia. standard	diferen.
Satisfacción	3.0988	1.3950	3.4308	0.9595	0.3320
Experiencia computación	2.5296	1.2166	2.8221	1.2925	0.2925
Experiencia básica en OA	2.1383	1.1584	2.4466	1.0322	0.3083
Experiencia en calidad OA	2.0632	1.1529	1.8774	1.2928	-0.1858
Experiencia en seguridad	1.9288	1.0441	1.7232	1.1694	-0.2056

La satisfacción tiene diferencia positivo así como la experiencia en computación y experiencia básica en OA, lo que es la calidad y seguridad en OA tuvieron diferencia negativa, la razones es que es difícil implementar OA con control de seguridad y con elementos que aumenten la motivación y el compromiso, asimismo también es difícil de evaluar e identificar estas características.

Se analizó las correlaciones para definir el modelo lineal con los siguientes resultados:

El modelo lineal que se analizó es:

$(satisfacción \sim sexo + edad + escolaridad + experienciaComputacion + experienciaBasica + experienciaCalidad + seguridad)$

El valor más alto es escolaridad sin llegar a ser confiablemente determinante, el valor más alto en escolaridad implica que es la variable más correlacionada con la satisfacción del usuario pero no suficiente para ser el principal factor de la satisfacción.

El modelo alcanza 57% de certeza al aplicar con otros datos, lo cual también no es determinante.

El proceso estadístico y pruebas del modelo fueron realizados con R [13].

### 3 Conclusiones y trabajos futuros

El cuestionario de evaluación es completo pero en la aplicación se requirió dedicar un considerable tiempo en la capacitación del llenado lo cual pudo haber influido en las opiniones de los encuestados.

La extensión del instrumento (muy extenso) causó fatiga al encuestado al llenarlo y al final pareció que no reflexionaron suficiente en las respuestas y llenaron con un solo valor las últimas preguntas.

No fueron concluyentes los factores encontrados por lo que se deben hacer otros cuestionarios y cuestionamientos paralelos al levantar información con el instrumento ServQual (que tiene escala de Likert) por la presunción de la existencia de variables latentes en el levantamiento de opiniones de satisfacción.

### Referencias

1. Wiley, D. A. (2000). Learning object design and sequencing theory Unpublished doctoral dissertation, Brigham Young University. Available:<http://davidwiley.com/papers/dissertation/dissertation.pdf>
2. Kay, R. H., & Knaack, L. (2008). A multi-component model for assessing learning objects: The learning object evaluation metric (LOEM). *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(5), 574–591.
3. Krauss, F., Ally, M. (2005). A study of the design and evaluation of a learning object and implications for content development. *Interdisciplinary; Journal of Knowledge and Learning Objects*, 1. Retrieved August 4, 2005 from <http://jkl.org/VOLUME1/v1p001-022Krauss.pdf> Google Scholar
4. Kay, R. H., & Knaack, L. (2009). Assessing learning, quality and engagement in learning objects: The Learning Object Evaluation Scale for Students (LOES-S). *Educational Technology Research and Development*, 57 (2), 147-168.
5. Vargo, J., Nesbit, J. C., Belfer, K., & Archambault, A. (2003). Learning object evaluation: Computer mediated collaboration and inter-rater reliability. *International Journal of Computers and Applications*, 25 (3), 198–205.
6. Robin H. Kay & Liesel Knaack (2008) Evaluating the learning in learning objects, *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 22:1, 5-28, DOI: 10.1080/02680510601100135

7. Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. and Berry, L.L. (1985), "A conceptual model of service quality and its implications for future research", *Journal of Marketing*, Vol. 49 No. 3, pp. 41-50
8. Zeithaml, V.A., Parasuraman, A., and Berry, L.L. (1990), *Delivering Quality Service, Balancing Customer Perceptions and Expectations*, Free Press, 1990.
9. Berry, L.L., Parasuraman, A. Zeithaml, V.A., "Refinement and Reassessment of the SERVQUAL Scale". *Journal of Retailing: Greenwich* Tomo 67, N.º 4, (Winter 1991): 420.
10. Zeithaml V. A., Bitner M. J., 2003, *Customer perceptions of service, Services Marketing: Integrating Customer Focus across the Firm*
11. Reichheld FF, 1996, *The Loyalty Effect* , Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts
12. Velazquez, C. et al (2017), "Determinación de la Calidad en Recursos Educativos Abiertos para Personas con Discapacidad Visual Integrando un Enfoque a Servicios, Tecnología y Aprendizaje, Avances en el mundo Hispano, CcITA 2017, ISBN: 978-84-697-2772-0 Ciudad Real, España.
13. R Core Team (2013). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.

# Uso de Cloud computing como servicio para apoyar el proceso de creación de objetos de aprendizaje

Juan P. Cardona<sup>1</sup>, Cesar Velázquez<sup>1</sup> Guillermo Domínguez<sup>1</sup>  
Jaime Muñoz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto Ciencias de la Computacion, Universidad Autonoma de Aguascalientes,  
Centro de Ciencias Basicas, Av. Universidad 940. Col. Cd Universitaria,  
Aguascalientes, Mexico  
!jpcardon@correo.uaa.mx

**Resumen.** Se explora la tecnología Cloud Computing (CC) para soportar la creación de Objetos de Aprendizaje OA, se propone específicamente para dos actividades: la primera es definir servicios enriquecidos de información y herramientas relacionadas para crear OA, la segunda actividad es dar soporte a una interacción de un grupo de personas para desarrollar OA, esta interacción sugerida es basada en una estrategia de administración de conocimiento conocida como Comunidad de Aprendizaje (CoP), esta estrategia implementa la interacción de un grupo de participantes en rol de aprendices realizando tareas de creación de OA, estas actividades son monitoreadas en línea por un experto en OA que además da recomendaciones y sugerencias, este experto está disponible para dudas en cualquier fase del proceso de desarrollo de OA. Esta configuración de participantes y el experto tutor y la tecnología nos permite la administración de conocimiento sobre el área específica de creación de OA para crear OA que cumplan más parámetros de calidad y en menor tiempo.

**Palabras Clave:** Cloud Computing, Objetos de Aprendizaje, Administración de conocimiento.

## 1 Introducción

La presente propuesta es una extensión de las soluciones que se han creado en entornos empresariales y en algunas organizaciones productivas que enfrentan algunos retos comunes de competitividad, uno de esos retos es que las prácticas comunes de uso de la información y conocimiento se apliquen más rápido para resolver problemas.

En general la sistematización de los flujos de información se puede considerar adecuada en las organizaciones pero es necesario que también se sistematice el tránsito y creación de conocimiento para resolver problemáticas, que la trasmisión y aplicación de conocimiento sea parte de los procesos estándar de las organizaciones.

Esta misma configuración se puede aplicar a instituciones educativas para la creación de OA y de ahí posicionarse para sistematizar el proceso de crear cursos.

Los componentes de estos procesos y configuraciones siguen siendo la tecnología, personas y técnicas, a continuación se muestra la solución propuesta con estos componentes.



## 1.1 Cloud Computing

Cloud Computing (CC) que es una tecnología enfocada a maximizar los recursos computacionales como almacenamiento, procesamiento, publicación, utilizando para este fin un grupo de computadoras donde se distribuyen y delegan las tareas para una optimización de los recursos.

Cloud Computing no es una tecnología emergente sino que es la integración de varias tecnologías como sistemas distribuidos, procesamiento paralelo, virtualización, estándares y protocolos de comunicación [1].

Algunas de las primeras aplicaciones de la integración de estas tecnologías son los data center y el supercómputo, esto ha permitido la oferta de servicios específicos de recursos de cómputo a la medida, de un modo similar a la ofertas de servicio telefónico y eléctrico, en el caso de Cloud Computing se pueden rentar servicios de hospedaje (hosting) para aplicaciones web así como de almacenamiento y procesamiento computacional para usuarios donde se paga exclusivamente por el monto de los recursos utilizados.

Resumiendo la Cloud Computing en la producción de OA puede proveer las siguientes actividades o servicios.

a) Provee servicios de edición, almacenamiento y publicación de OA en menos pasos en comparación de usar una computadora del modo tradicional, provee herramientas más adecuadas y actualizadas de edición además de plantillas de OA.

b) El servicio de edición, almacenamiento y publicación de OA puede ser personalizado según el usuario porque el usuario puede dar información al administrador de la CC para esta personalización, el resultado es que la CC provee las herramientas adecuadas al nivel en que está cada desarrollador de OA.

c) El servicio de edición y publicación para los usuarios tendrá asesoría de expertos en la actividad de creación y edición de OA, los expertos proveen una manera más sencilla para crear OA.

d) La CC permite tener múltiples recursos como lecturas relacionadas con OA, ejemplos de OA, plantillas de OA, relatos de experiencias crear y publicar OA, para reducir el tiempo de crear y publicar OAs.

e) El rol de la CC es proveer mayor cantidad y calidad de recursos de cómputo donde pueden tener una interacción guiada por expertos en una comunidad de práctica.

f) La publicación de OA es más rápido porque al indicar el usuario que termino el OA el sistema le da un link con lo cual puede acceder al OA.

f) En términos de paradigma tecnológico CC tiene ventajas de costos, capacidad, agilidad de implementación, confiabilidad, compatibilidad y flexibilidad [2] [3] [4].

## 1.2 La estrategia de administración de conocimiento

En los tiempos actuales se ha generado la infraestructura adecuada para la transmisión y almacenamiento de información, la información es un componente necesario pero no suficiente para el conocimiento.

Recordemos el principio principal del conocimiento: el conocimiento esta embebido en la gente, y la creación de conocimiento ocurre en un proceso de interacción social [5].

La información es convertida a conocimiento una vez que es procesado en la mente de individuos [6], el conocimiento no es fácil de “manejar” no es cautivo y no sobrevive fuera de su hábitat, además su ciclo de vida es muy variado [7].

El conocimiento y su generación, trasmisión y almacenamiento es cada vez más importante porque puede representar algunas ventajas competitivas en ciertos ámbitos, el conocimiento también es el resumen y optimización de una serie de procesos y actividades.

Por este valor del conocimiento se busca establecer ciclos para generarlo y aplicarlo, inicialmente se ha invertido en infraestructura pero esta no necesariamente genera conocimiento, una manera efectiva de crear conocimiento es crear un entorno de desarrollo de “aprendiendo-por-hacer” [8] que es una de las estrategias de administración de conocimiento.

Las fases naturales del conocimiento que las estrategias de administración de conocimiento recorren son: datos, información, acción, reflexión, conocimiento [9].

Uno de los pilares conceptuales para facilitar adecuarse a las estrategias de conocimiento es que se debe entender que a diferencia de la información y datos, el conocimiento esta embebido en la gente, y el conocimiento se crea mayormente en procesos de interacción social, de esta manera se puede reducir la confusión entre conocimiento e información y empezar a administrar el conocimiento y a definir las estructuras adecuadas para su creación, recordando que las infraestructuras tecnológicas son necesarias pero no suficiente para el manejo de conocimiento.

El conocimiento pues ser explícito –datos, información- o tácito –conocimiento-, cada estrategia de administración de conocimiento se enfoca a diferentes características del conocimiento.

Las diferentes estrategias de conocimiento están configurados por sus objetivos, paradigma de pensamientos y contexto, todas ellas tratan de organizar y hacer disponible importantes unidades de conocimiento como: procesos, formulas, mejores prácticas; y las herramientas para su almacenamiento y explotación [10].

Las estrategias de administración de conocimiento se derivan de los siguientes modelos:

El modelo filosófico que se basa en la epistemología del conocimiento y lo que constituye el conocimiento, requiere de cuestionamiento y reflexión [11].

El modelo Cognitivo, el cual se popularizó en el campo de la administración para aumentar la competitividad de la organización [12] [13] este modelo considera el conocimiento como ventaja competitiva.

El modelo Network, el cual nace paralelamente con las teorías de organizaciones network que están enfocadas a la adquisición, al compartir y a transferir conocimiento, están caracterizadas principalmente por patrones horizontales de flujo de información [14].

El modelo Comunidad de Practica (CP) es el modelo de conocimiento más antiguo y es reutilizado por las organizaciones contemporáneas a modo de priorizar el trabajo en equipo, tiene la filosofía de “todo es acuerdo y consenso de la comunidad” [15].

Las CP son efectivas, pero requieren un nivel de experticia con conocimiento tácito relevante de al menos algunos de los participantes que fungirán de tutores [16], el grupo debe basarse en relaciones interpersonales, respeto y confianza [17].

### 1.3 La Arquitectura de la Comunidad de Práctica

La primera fase es la infraestructura de la Cloud Computing y los recursos que provee, se muestra en el círculo más sombreado y más externo.

La segunda fase es el área de interacción de las personas realizando las actividades de desarrollo de OA y tutorados por el experto.

Los 5 círculos del interior son las fases deseables por las que se transita de los datos al conocimiento.

A continuación, se muestra el diagrama de la arquitectura de la Comunidad de Práctica.

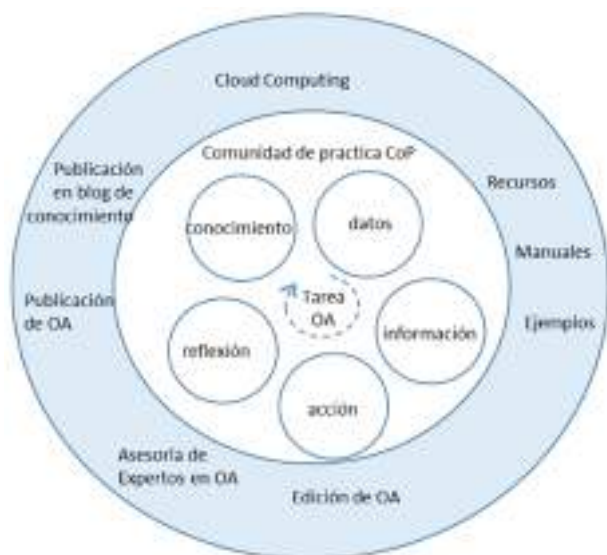


Fig. 1. Propuesta de Arquitectura de la Comunidad de Práctica

### 1.4 La problemática

Se propone un modelo para desarrollar OA usando la tecnología Cloud Computing y estrategias de administración de conocimiento, esta integración es una extensión de prácticas que se han desarrollado en entornos empresariales competitivos.

Se busca sistematizar y optimizar la producción de OA mediante los beneficios de los adelantos tecnológicos y organizacionales.

También se espera pero aunque no sea el objetivo primario el difundir la diferenciación de información y conocimiento a fin de optimizar nuestros recursos de información y conocimientos para así lograr un acercamiento a una real sociedad de conocimiento.

## 2 Método

Es un estudio cuantitativo de la evaluación de OA diseñados mediante una estrategia de conocimiento (CoP) y soportada por tecnología Cloud Computing.

Se hicieron prácticas reales con esta estrategia de administración de conocimiento y con la tecnología, se solicitó a los integrantes la creación de varios OA, las tareas involucraron desde el diseño hasta la publicación de los OA.

Los participantes fueron 28 personas (maestros de la área de Ciencias de la Computación y técnicos de Laboratorios de cómputo) realizaron en promedio 3 Objetos de Aprendizaje, en este estudio se evaluó la Cloud Computing como servicio, el cuestionario aplicado se basó en el cuestionario de ServQual de Parasuraman [18].

El objetivo de este instrumento es determinar cuál es el factor dominante en la satisfacción del cliente, para ello evalúa 5 dimensiones que son: elementos tangibles, confianza, capacidad de respuesta, empatía y seguridad [18].

**Tabla 1.** Resultados de la aplicación antes y después de la interacción con los Objetos de Aprendizaje y la diferencia.

	Media de 1era eva.	desv.Std. 1era eva.	Media 2da eva.	desv. Std. 2da eva.	diferencia
tangible	2.7142	1.3012	3.0714	1.0515	0.3572
confianza	2.3214	1.3067	2.5714	1.1996	0.2500
capacidad respuesta	2.9285	1.3858	3.3214	0.9833	0.3929
seguridad	2.6428	1.1292	2.1785	1.1564	-0.4643
empatía	3.1785	1.5166	3.3214	1.2187	0.1429
satisfacción	3.2857	1.2724	3.6785	1.188	0.3928

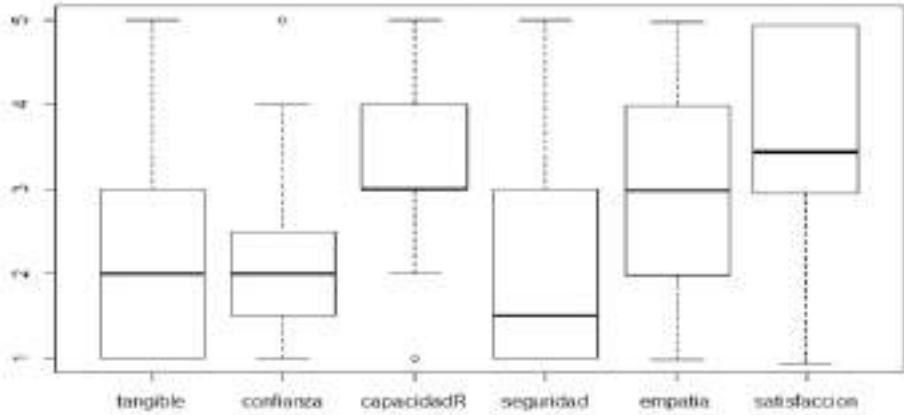


Fig. 2. Grafica de BoxPlot de las dimensiones del cuestionario ServQual

## 2.1 Resultados

La prueba de validez interna del cuestionario se hizo con el Alpha de Cronbach que fue de 0.6034 la cual es buen nivel de consistencia.

El resultado de antes y después de la aplicación del modelo de servicios ServQual fue que la satisfacción y la empatía fueron las diferencias positivas más altas, con lo cual se acepta la propuesta de Cloud Computing como servicio para crear Objetos de Aprendizaje.

Los valores más bajos fueron para confianza y seguridad, incluso seguridad tuvo una diferencia negativa en las 2 aplicaciones del cuestionario.

## 3 Conclusiones y trabajos futuros

Se considera que la preparación y la capacitación fue factor para la aceptación de Cloud Computing como servicio para crear Objetos de Aprendizaje, y que los tutores-expertos lograron una empatía en la comunidad de práctica.

Los tutores-expertos acompañaron durante todo el proceso (introducción y capacitación) a los integrantes de la comunidad de práctica.

Las dimensión de confianza y seguridad respecto a la Cloud Computing fueron enfocados a la Cloud Computing como plataforma y ambas dimensiones fueron las que tuvieron puntuaciones más bajas, algunos comentarios señalan que no lo consideraban una ventaja o mejoría con otros sitios web, parece ser que es difícil al usuario establecer diferencias entre los sitios web que usualmente acceden y una Cloud Computing.

Los que apoyan a la tecnología Cloud Computing señalan que es una ventaja que el usuario no detecte cuando está usando una Cloud, lo consideran una condición para una adopción más rápida.

Los cuestionarios se llenaron en presencia del encuestador el cual les pedía opiniones personales de la tarea de desarrollar OA.

## Referencias

1. Buyya, R. et al (2009) "Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility." *Future Generation computer systems* 25.6 (2009): 599-616.
2. Leavitt, N. (2009). Is cloud computing really ready for prime time. *Growth*, 27(5), 15-20.
3. Grossman, R. (2009). The case for cloud computing. *IT Professional*, 11(2),
4. Greer Jr, M. B. (2009). *Software as a service inflection point: Using cloud computing to achieve business agility*. iUniverse.
5. Sveiby, K. E. (1997). *The new organizational wealth: Managing & measuring knowledge-based assets*. Berrett-Koehler Publishers.
6. Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS quarterly*, 107-136.
7. Ruggles, R. (1998). The state of the notion: knowledge management in practice. *California management review*, 40(3), 80-89.
8. Bhatt, G. D. (2001). Knowledge management in organizations: examining the interaction between technologies, techniques, and people. *Journal of knowledge management*, 5(1), 68-75.
9. Kakabadse, N. K., Kakabadse, A., & Kouzmin, A. (2003). Reviewing the knowledge management literature: towards a taxonomy. *Journal of knowledge management*, 7(4), 75-91.
10. Maglitta, J. (1995). Smarten up!. *Computerworld*, 29(23), 84-86.
11. Polanyi, M. (1966). The logic of tacit inference. *Philosophy*, 41(155), 1-18.
12. Drucker, P.F. (1991) "*The new productivity challenge*", Harvard Business Review, Vol. 69 No. 6, November-December, pp. 69-76.
13. Kougot, B. and Zander, U. (1992), "Knowledge of the firms, combinative capabilities and the replication of technology", *Organization Science*, Vol. 3 No. 3, August, pp. 14-37.
14. Powell, W. (1990). Neither Market Nor Hierarchy: Network Forms of Organization. Research in Organizational Behaviour, núm. 12. *Remmele, B.(2004). The Moral Framework of Cyberspace. Journal of Information, Communication & Ethics in Society*, (2), 125-131.
15. Lave, J., & Wenger, E. (1998). Communities of practice. Retrieved June, 9, 2
16. Wilson, F., Desmond, J. and Roberts, H. (1994) "Success and failure of MRPII implementation", *British Journal of Management*, Vol. 5 No. 3, pp. 221-40.
17. Swan, J. and Newell, S. (2000), "Linking knowledge management and innovation", in Hansen, H.R.,
18. Parasuraman, A., Zeithaml, V.A. and Berry, L.L. (1985), "A conceptual model of service quality and its implications for future research", *Journal of Marketing*, Vol. 49 No. 3, pp. 41-50

# Desarrollo de una intervención tecno pedagógica en Robótica Educativa a través del Método Basado en Proyectos

Marina López Herrera <sup>1</sup>, Joel Angulo Armenta <sup>2</sup>,  
Sonia Verónica Lozoya Mortis <sup>3</sup>, Reyna Isabel Pizá Gutiérrez<sup>4</sup>,  
Carlos Arturo Torres Gastelú<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Robobrick Palmeras 505, colonia Reforma, entre Jazmines y Heroico Colegio Militar. Oaxaca de Juárez, Oaxaca

<sup>2,3,4</sup> Departamento de Educación. Instituto Tecnológico de Sonora, Calle 5 de febrero 818 Sur, Colonia Centro, Cd. Obregón, Sonora, México.

<sup>5</sup> Facultad de Administración. Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz.

<sup>1</sup>{marina@roboticanogales.com}, <sup>2</sup>{joel.angulo@itson.edu.mx},

<sup>3</sup>{smortis@itson.edu.mx}, <sup>4</sup>{reyna.piza@itson.edu.mx},

<sup>5</sup>{torresgastelu@gmail.com}

**Resumen.** Se presentan resultados de una propuesta tecno pedagógica realizada a un grupo de 10 alumnos entre edades entre 7 - 9 años en el área de Robótica Educativa, categoría Robokids. Se observó el proceso de aprendizaje en los estudiantes, utilizando el Método Basado en Proyectos (ABP). Los estudiantes se interesaron más en la realización de los modelos seleccionados para este curso, donde desarrollaron diversas habilidades como la investigación, creatividad, imaginación, trabajo en equipo y comunicación. Se interesaron e involucraron significativamente en la construcción de robots, desarrollando nuevas ideas y solucionando problemas de manera óptima. Obtuvieron una mejor participación entre los estudiantes, adquiriendo conocimientos de Lógica Matemática y Programación, logrando las competencias claves a través del desarrollo de sus proyectos.

**Palabras Clave:** Tecnologías de Información y comunicación (TIC), Robótica Educativa, Competencia, Aprendizaje Basado en Proyectos, ABP, Programación, Lógica Matemática.

## 1 Introducción

La incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la educación ha proporcionado un gran potencial para fortalecer y transformar aspectos en el quehacer educativo [1]. La incorporación de recursos didácticos utilizando las nuevas tecnologías y ponerlos en la práctica docente, ha permitido incrementar herramientas y servicios habituales que al ser aplicados en el aula generan gran impacto a las clases tradicionales, no solamente cambiando y transformando el entorno social y cultural, sino que también a los sistemas educativos de todo el mundo. En este sentido, la robótica en el ámbito educativo, se ha convertido en un recurso para facilitar el aprendizaje y

desarrollar competencias generales como la socialización, la creatividad y la iniciativa, que permiten al estudiante dar una respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual. La presencia de la robótica en el aula de clase no intenta formar a los estudiantes en la disciplina de esta área propiamente dicho, sino aprovechar su carácter multidisciplinar para generar ambientes de aprendizaje donde el estudiante pueda percibir los problemas del mundo real, imaginar y formular las posibles soluciones y poner en marcha sus ideas, mientras se siente motivado por temas que se van desarrollando, de hecho se puede incrementar el compromiso en otras áreas [2].

## **2 Planteamiento del problema**

La influencia creciente de las ciencias y la tecnología, su contribución a la transformación de las concepciones y formas de vida, obligan a considerar la introducción de una formación científica y tecnológica como un elemento clave de la cultura general de los futuros ciudadanos como son los niños, y que los prepare para la comprensión del mundo en que viven y para la necesaria toma de decisiones [3]. Por lo anterior, no se puede ni se debe conformar con que solo unos pocos alumnos se sientan atraídos por las clases de ciencias mientras que la mayoría se aburren, les resulta difícil y pierden el entusiasmo.

Existen hoy en día instituciones educativas o empresas que han sumado esfuerzos para fomentar el uso de la tecnología (robótica) en alumnos de educación básica, tal es el caso de Robobrick (<http://robobrick.mx/>) que es una escuela dedicada a dar a conocer la divulgación de ciencia y tecnología a niños, adolescentes y universitarios. Está formada por jóvenes emprendedores que son apasionados por las ciencias y las tecnologías. Actualmente desarrollan programas educativos y tecnológicos, así como también el desarrollo y aportación de proyectos de investigación, que contribuyen no solo a la sociedad, sino igualmente al mundo de las ciencias en el área de tecnología y múltiples interdisciplinas, que se relacionan en las ciencias.

Robobrick inició sus actividades en la ciudad de Nogales, Sonora, México como la primera escuela de robótica educativa en el estado de Sonora, que al ir creciendo en sus servicios, fue evolucionando, brindando servicios a los estudiantes y el gusto por las nuevas tecnologías. Fue en el año 2015 que debido a los excelentes resultados que se generaron, se decidió abrir al público otro centro de robótica en el Sur de la República Mexicana, específicamente en la ciudad de Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

La robótica educativa se define como “un entorno de aprendizaje multidisciplinario y significativo, siendo una herramienta mediante la cual niños y jóvenes aprenden desde construcciones simples a edades tempranas hasta construcciones y máquinas más complejas a edades más avanzadas. Las máquinas complejas son monitorizadas y automatizadas a través de un ordenador utilizando un software de control” [4].

Al respecto, se puede asegurar que Robobrick ofrece espacios de capacitación en sus diferentes áreas de aprendizaje, como robótica educativa, programación con Arduino, automatización de robots e impresión 3D; buscando así capacitar, no solo a niños y a jóvenes, sino también a docentes que buscan estar inmersos en áreas de importancia



en la actualidad de hoy en día y buscando estrategias de enseñanza-aprendizaje, para mejorar la calidad del proceso educativo.

Hoy en día, es un hecho que la educación debe posibilitarle a los alumnos apropiarse de las nuevas tecnologías, así como también despertar el interés de una mayor profundización en el ámbito científico-tecnológico. Para esto, la robótica educativa permite desarrollar escenarios de aprendizajes que resultan muy atractivos para los niños y jóvenes [5]. Los niños fascinados por la tecnología, desarrollan habilidades del pensamiento y de construcción, integran disciplinas como Mecánica, Cinemática, Informática y Matemáticas, mientras se divierten construyendo sus propios robots y los programan para controlarlos.

Como antecedente, el desconocimiento que existe en los alumnos a una temprana edad por aprender conocimientos sobre la robótica y programación, llevaron a tomar la decisión de fundar Robobrick, esto hizo tomar la decisión de ayudar a los estudiantes a saber más sobre las tecnologías, debido a que los programas que existían antes, eran obsoletos, aburridos, difícil de entender y no de fácil acceso para ellos, entonces se optó por crear y desarrollar un plan estratégico, el cual fue, hacer un recorrido por las principales escuelas de educación básica, como primaria y secundaria, llevando talleres de exhibición con diferentes robots, donde se hablaba sobre robótica, programación y se preguntaba a los niños, el gusto por estas áreas y que tan difíciles les parecía el saber sobre Robótica.

A partir de lo anterior, se observó que para ellos era difícil de comprender y que no tenían acceso a este tipo de material, existía un gran desconocimiento de los jóvenes, en las áreas de robótica, entonces se comenzó a desarrollar materiales de manera práctica y con base en métodos como la teoría constructivista, donde los niños aprendieran a hacer las cosas y empezaran a realizar más proyectos, se dejó a un lado la parte teórica, y se inició a fomentar más la parte práctica, interesado a los estudiantes en la creación de robots y la parte de programación.

Con este proyecto educativo se buscó resolver la falta de atención y de ganas de estudiar, en los niños y jóvenes en áreas como: Matemáticas, Física y Ciencias, el propósito fue que se incremente el interés más por estas áreas, que puedan generar un mayor aprovechamiento en sus materias escolares, y que aprendan a programar. Se puede asegurar que a los niños, sin duda, les gusta crear cosas, el poder hacer que tengan movimiento y realicen las tareas que ellos quieren, es la parte importante de esta propuesta educativa, donde se busca además, tener la atención, el interés y la inquietud, por los estudiantes en poder armar y programar prototipos.

Por lo anterior, en este estudio se desarrolló un modelo sobre Robótica Educativa a través del diseño, impartición y evaluación de un curso durante el periodo febrero - junio de 2017, con la finalidad de que los estudiantes entre los 7 y 9 años de edad, conocieran, identificaran, diseñaran y construyeran un robot.

### **3 Objetivo general**

Desarrollar un curso de Robótica Educativa mediante el Método Basado en Proyectos (ABP), para que los estudiantes de educación básica construyan un prototipo de robot,

con el fin de fomentar su creatividad, trabajo en equipo, participación, integración y creación de una cultura tecnológica y amor por las ciencias.

## 4 Metodología

Las estrategias usadas para el desarrollo de este trabajo fueron a través del ABP [6] [7], que es una metodología que permite a los alumnos adquirir los conocimientos y competencias clave en el siglo XXI mediante la elaboración de proyectos que dan respuesta a problemas de la vida real. Aquí los alumnos se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje y desarrollan su autonomía y responsabilidad, ya que son ellos los encargados de planificar, estructurar el trabajo y elaborar el producto planteado en el proyecto, finalmente, la labor del docente es guiarlos como facilitador y apoyarlos a lo largo del proceso.

La implementación se llevó a cabo en las instalaciones de Robobrick, donde se desarrollaron las siguientes actividades:


1. Se seleccionó un grupo de 10 estudiantes, entre niños y niñas que oscilaron entre 7 y 9 años de edad, con la finalidad de fomentar una cultura tecnológica y amor por las ciencias. Una de las actividades primordiales en el desarrollo de esta propuesta fue que los estudiantes comenzaran a identificar los principales componentes básicos, en el cual se implementó el uso de las herramientas que componen el *set LEGO Wedo* (WeDo es el concepto de *LEGO Education* y Roborobo de ROBOKIDS para los más pequeños. Los niños construyeron modelos con sensores y motores que se conectaron a las computadoras y programan movimientos en la plataforma de programación visual, con una interfaz sencilla y fácil de utilizar para iniciarse en el mundo de la robótica. Esto les permitió construir y programar de forma guiada 20 sencillos modelos robóticos LEGO conectados a un equipo informático a través del puerto USB). Mientras con Roborobo se utilizaron tarjetas inteligentes por medio de un código de barras, para realizar diferentes comportamientos
2. Los estudiantes trabajaron con más de 325 piezas de las cuales el alumno conoció e identificó cada uno de los componentes, para empezar a construir los diferentes prototipos de robots.
3. Los estudiantes trabajaron y conocieron la plataforma de programación, por medio de ella los estudiantes lograron poner en marcha un robot. Durante este proceso fomentaron el desarrollo de ideas, creatividad, diseño y a su vez, reforzaron sus conocimientos previos, mediante los cuales empezaron a generar su propio conocimiento.

## 5 Resultados

Se desarrollaron las estrategias o secuencias didácticas y se obtuvieron resultados para 20 prototipos que fueron: *Pájaros bailarines, Laberinto, Trompo, Changuito, Caimán, León, Pájaro, Piernitas robóticas, Portero, Porrista, Avión, Gigante, Barquito, Cabeza de gigante, Bicicleta, Cangrejo, Abanico, Alarma, Mole, Ruleta y carro a control remoto.*

Por falta de espacio en este formato en el cual se presenta el proyecto, a continuación se exponen solamente dos resultados de un total de 20 prototipos realizados por los niños (el resto de los prototipos se pueden observar en <http://robobrick.mx/robokids/>). La tabla 1 muestra la secuencia didáctica basada en proyectos del prototipo Pájaros bailarines.

**Tabla 1.** *Prototipo de pájaros bailarines.*

Nombre del prototipo	Tiempo estimado de la práctica	Temas y Actividades	Evaluación
 <p>Pájaros bailarines</p>	Duración 2:40 horas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Componentes básicos y ambiente de programación, del primer nivel de robótica.</li> <li>Motores, tipos de engranes, poleas, correas y la función de cada uno de ellos. Con las imágenes guiadas y utilizando una PC, van construyendo su robot, combinándolo con la programación del mismo.</li> <li>Realizan tres experimentos donde a través de imágenes los niños relacionan y combinan los tipos de engranes para saber la velocidad de cada uno de los pajaritos.</li> <li>Construyen escenarios e investigan acerca de los pajaritos como por ejemplo: especies, cuantas crías pueden llegar a tener en el año, de que se alimentan y donde viven.</li> <li>Desarrollan escenarios virtuales y con los mismos componentes, realizan un hábitat de los pájaros en tiempo real, eso hace que el niño se motive a programar diferente sonidos y movimientos de su robots. Y comparten su experiencia y hablar sobre el tema de investigación acerca de la vida y especie de pájaros.</li> </ul>	<p>Se midió el desempeño de los niños mediante una lista de verificación que incluye criterios para medir:</p> <p>Conocimientos y habilidades sobre los principales componentes básicos, (poleas, correas, motores y engranes) que ayudaron a que los pájaros realizaran diferentes movimientos a través de una correa, hacían que girara con la ayuda del motor.</p> <p>Desarrollaron Habilidades para verificar el movimiento de los pájaros y los cambios constantes de velocidad al girar con los engranes y los cambios de correa que al ser impulsadas por el motor, ayudaba a potenciar al robot con mayor o menor rapidez.</p>


Los resultados logrados del prototipo pájaros bailarines se observan en la Tabla 2.

**Tabla 2.** *Resultados de pájaros bailarines.*

Criterios de evaluación del prototipo pájaros bailarines	Calificación
Conoce los principales componentes básicos para construir un robot	10
Identifica poleas y correas	10
Realiza 3 experimentos para saber la velocidad de cada uno de los pájaros	8
d) Confunde componentes básicos en el experimento del prototipo	2

En la tabla 3 se puede observar la secuencia didáctica del prototipo Labertinto.

**Tabla 3. Prototipo de Laberinto.**

Nombre del prototipo	Tiempo estimado de la práctica	Temas y Actividades	Evaluación
<p>Laberinto</p> 	<p>Duración 1.30 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizando sensores táctiles, los niños recorren un laberinto sin perderse, ya que a través del sensor el robot puede salir del laberinto.</li> <li>• Construyeron su robot y crearon un nuevo circuito de laberinto.</li> <li>• En equipo, los alumnos trabajaron con 2 sensores táctiles que les ayudaba a que el robot, al entrar al laberinto, utilizando 2 vigas chochara con una pared o cambiara de dirección hasta salir del laberinto, los 2 sensores ayudaron a que el robot cambiara de posición y eso lograría regresarlo a su estado inicial para terminar el recorrido.</li> <li>• Trabajan en equipo y toman decisiones para resolver problemas específicos.</li> <li>• Conocen las experiencias de sus compañeros y trabajan en equipo con las demás personas.</li> </ul>	<p>Se midió el desempeño de los niños mediante una lista de verificación que incluye criterios para medir:</p> <p>Conocimientos para el desarrollo del robot a control remoto.</p> <p>El robot lograra el recorrido en el laberinto</p> <p>Habilidad para trabajo en equipo y solución de problemas.</p>

Los resultados logrados del prototipo de Laberinto se observan en la Tabla 4.

**Tabla 4. Resultados del prototipo Laberinto.**

Criterios de evaluación del prototipo pájaros bailarines	Calificación
Construyen un laberinto y un circuito para hacer el recorrido del robot	10
Utiliza 2 sensores táctiles para la guía del robot	10
Programa el robot , para el recorrido del circuito	10

## 6 Conclusiones

De acuerdo a esta propuesta educativa realizada en un grupo de niños en el área de robótica, categoría Robokids, se observó el proceso de aprendizaje en los estudiantes a través del método de proyectos [8], al ir conociendo componentes básicos de robótica y construyendo los modelos seleccionados para este curso, practicaron los componentes, con mucha mayor facilidad y fueron desarrollando ideas de movimientos para controlar

al robot, eso hizo que ellos se interesaran en hacer pruebas y experimentos, así como también investigaron como su robot lograría ir a distintas velocidades y con mucha mayor fuerza para competir con sus demás compañeros. Asimismo, lograron mejorar sus diseños creando, innovando y aplicando las habilidades aprendidas durante el curso de robótica y poniendo en marcha sus prototipos, compartiendo ideas con sus compañeros, lo que les ayudó a tener mejores resultados y solución a los problemas presentados. Los anteriores logros son congruentes con los propósitos de la robótica educativa que son [9]: 1) Promueve el constructivismo, 2) Favorece la interdisciplinariedad, 3) Potencia el trabajo en equipo, 4) Se hace a través del aprendizaje significativo, 5) Estructura el pensamiento, y 6) Colabora a anticiparse a un hecho.

Finalmente, los trabajos futuros a corto plazo derivados de este estudio basado en la robótica y el ABP están orientados a:

1. Entrenar grupos de las mismas edades para seguir fortaleciendo sus competencias en robótica.
2. Fomentar la asistencia a concursos del ramo internacionales en los cuales los niños capacitados han tenido grandes logros.
3. Trabajar más con escuelas sobre este tipo de proyectos (ABP).
4. Buscar patrocinio con empresas para subsanar la inversión que se hace con los niños.

## Referencias

1. Vizcarra de Tala, M. E. *Incorporación de las TIC en educación*. [http://www.oei.es/historico/di\\_vulgacioncientifica/?Incorporacion-de-las-TIC-en](http://www.oei.es/historico/di_vulgacioncientifica/?Incorporacion-de-las-TIC-en). (2015). Accedido el 12 de marzo de 2018.
2. Angulo, C. Usos y beneficios de la robótica en el aula. <https://www.upc.edu/latevaupc/usuarios-y-beneficios-robotica-las-aulas/> (2016). Accedido el 12 de marzo de 2018.
3. Osorio, M. C. La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. Aproximaciones y experiencias para la educación secundaria. *Revista Iberoamericana*, 28, <https://rieoei.org/historico/documentos/rie28a02.htm> (2002). Accedido el 12 de marzo de 2018.
4. Edukative. Definición de robótica educativa. <https://edukative.es/definicion-robotica-educativa/> (2014). Accedido el 15 de marzo de 2018.
5. Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J. R., Quintero, J., Pittí Patiño, K. & Quiel, J. La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. *Teoría de la educación. Educación y cultura en la sociedad de la información*, 13 (2). <http://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390005.pdf>. Accedido el 12 de marzo de 2018.
6. Galeana de la O, L. *Aprendizaje basado en proyectos*. <http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf> (2002). Accedido el 15 de marzo de 2018.
7. Moursund, D. *Project Based Learning Using Information Technology*. <http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf> (1999). Accedido el 15 de marzo de 2018.
8. López Ramírez, P., & Andrade Sosa, H. Aprendizaje con robótica, algunas experiencias. *Revista Educación*, 37 (1), 43-63. (2013). Accedido el 15 de marzo de 2018.
9. Cultius Culturals. La robótica: nuevo método de aprendizaje. <https://cultiusculturals.wordpress.com/2015/02/19/la-robotica-nuevo-metodo-de-aprendizaje/>. (2015). Accedido el 16 de abril de 2018.

# Hacia la Construcción de una Aplicación Basada en Realidad Aumentada para Enseñanza de Inglés en Nivel Básico: Una revisión Sistemática de la Literatura

Liliana Rodríguez-Vizzuett<sup>1</sup>, Josefina Guerrero-García<sup>2</sup>,  
Iván Olmos-Pineda<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Av. San Claudio y 18 Sur, Puebla, México

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias de la Computación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Av. San Claudio y 14 Sur, Puebla, México

<sup>1</sup>liliana.rodriguezvizz@alumno.buap.mx, <sup>2</sup>{joseguga01, ivanoprkl}@gmail.com

**Introducción:** El objetivo de este trabajo es reportar una revisión sistemática de la literatura sobre soluciones basadas en realidad aumentada para soporte de la enseñanza del idioma inglés como lengua extranjera en el nivel básico. **Metodología:** Se utiliza una metodología reportada en la literatura, conformada por 8 pasos, considerando desde la definición del tema a investigar, hasta la publicación del análisis. **Resultados:** Se reporta el seguimiento de la metodología de manera estructurada, presentando los resultados obtenidos. **Conclusión:** Se obtuvo información sobre la definición de áreas de interés, vacíos en la investigación que hasta el momento se ha realizado, y directrices para crear una herramienta para apoyo a la enseñanza del idioma inglés en nivel básico.

**Palabras Clave:** Realidad Aumentada, Sistemas de enseñanza, Competencias de aprendizaje del idioma inglés.

## 1 Introducción

Datos del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) [1], indican que solamente un 5% de la población mexicana entiende el idioma inglés. De acuerdo con estadísticas reportadas por la organización Mexicanos Primero<sup>1</sup>, el 14.7% de los más de 50,000 docentes de inglés en escuelas públicas, no entienden el idioma pese a ser la asignatura que imparten, y el 23.8% de ellos alcanzan escasamente el nivel A1 de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL) [2], grado esperado en un alumno de cuarto grado de primaria. El modelo educativo del 2016 [3], no consideraba al inglés como materia obligatoria dentro de la educación básica, sin embargo, la versión 2017, a implementarse a partir del ciclo escolar 2018-2019, ya la incorpora en los planes de estudio, haciendo evidente la necesidad de estrategias y herramientas de soporte. Con el fin de contextualizar el presente trabajo respecto a indicadores internacionales, se compararon las competencias deseables por la Secretaría de Educación Pública (SEP) para los niños egresados de educación básica, y se encontró

---

<sup>1</sup> <http://www.mexicanosprimero.org/>

que son equivalentes a aquellas del nivel A2 del MCERL, y a las del ciclo 3 del Programa Nacional de Inglés en Educación Básica (PNIEB).

Adicionalmente a esta problemática, aprender un idioma conlleva retos tales como la motivación y la ansiedad [4]. En [5], se propone que existen dos tipos de motivación al aprender idiomas: la integrativa y la instrumental. La integrativa corresponde al interés en integrarse a un grupo que habla un idioma, mientras que la instrumental, se refiere a los motivos que no refieren un interés para conocer alguna cultura o a algún grupo que habla el idioma. Por otra parte, la ansiedad puede generar interrupciones en la enseñanza de un idioma. La ansiedad referente al aprendizaje de una lengua extranjera se relaciona con la aprensión a la comunicación, la ansiedad ante la evaluación, y el temor a la evaluación negativa [6]. Tomando en cuenta estos retos, y con el fin de brindar una herramienta que permita enfrentarlos, se observa en la literatura, que la Realidad Aumentada (RA) promueve la motivación y refuerza el aprendizaje [7]. En [8] se menciona que usar RA en la educación, posibilita la creación de contenidos que son inviables de otro modo, permite llevar a cabo actividades dentro del hogar, y promueve la interactividad, el juego y la colaboración.

Para llevar a cabo un proyecto, se deben conocer obras relacionadas y líneas que otros autores han seguido para lograr metas similares. Es así, que, sentando las bases hacia el desarrollo de una aplicación basada en RA para favorecer el aprendizaje del inglés, se decide realizar una revisión de la literatura, cuyos resultados se reportan en este artículo. Para este fin, se usa la metodología de [9] que se describe en la sección 2. En la sección 3 se presenta los resultados de su aplicación. Finalmente, en la sección 4 se presenta la discusión y las conclusiones del análisis realizado y las bases para el trabajo futuro.

## 2 Método

Para la elaboración de la presente revisión a la literatura, se siguió la metodología descrita en [9], cuyos pasos se detallan a continuación:

1. *Propósito de la revisión de la literatura*: Se requiere la identificación clara del propósito y de los objetivos. Es necesario que la revisión sea explícita.
2. *Protocolo y entrenamiento*: Es crítico que los revisores conozcan y estén de acuerdo en los detalles del proceso que se seguirá. Se recomienda contar con un protocolo y sesiones de entrenamiento para asegurar consistencia.
3. *Búsqueda de la literatura*: Se debe describir claramente los detalles de la búsqueda literaria y se necesita justificar cómo se aseguró la exhaustividad.
4. *Filtración práctica*: Requiere que se determinen los estudios que conformarán la revisión, detallando razones por las que otros se ignoraron.
5. *Evaluación de calidad*: Consiste en definir criterios para juzgar artículos que no cuentan con la calidad necesaria para ser incluidos en la revisión.
6. *Síntesis de los estudios*: Involucra la combinación de hechos extraídos a través de técnicas cuantitativas, cualitativas, o mixtas.
7. *Escritura de la revisión*: El proceso seguido debe ser reportado con detalle suficiente, para que sus resultados puedan ser reproducidos.

Una vez que se conoce la metodología, es posible seguirla con el fin de obtener una revisión sistemática de la literatura. Los resultados se detallan en la siguiente sección.

### 3 Desarrollo

Dentro de esta sección, se reportan los resultados obtenidos al seguir la metodología detallada previamente. Para permitir la observación estructurada de tal seguimiento, en la Tabla 1, se presentan los resultados obtenidos en cada paso, mientras que en las subsecciones siguientes se muestra el análisis de la revisión realizada.

**Tabla 1** Resultados de la aplicación de la metodología para revisión de [9].

Etapa	Resultados
Propósito de la revisión de la literatura.	El uso de RA ha sido estudiado en el ámbito educativo, y se han desarrollado aplicaciones para soporte a la educación. Sobre el uso de la RA para la enseñanza de idiomas, es posible observar que este tipo de tecnología fomenta la motivación.
Protocolo y entrenamiento.	Se decide analizar la literatura existente sobre la implementación de aplicaciones basadas en RA para enseñanza de inglés en nivel básico. Los constructos para búsqueda son: <i>augmented reality for teaching english, realidad aumentada para la educación, y augmented reality english learning systems</i> . Las bases de datos consultadas son: <i>ACM, IEEE, Springer y Google Scholar</i> . Se seleccionan artículos en español e inglés, a partir del año 2006.
Búsqueda de literatura.	Se llevó a cabo la búsqueda de estudios, garantizando la exhaustividad a través del uso de constructos no ambiguos y que expresan la utilización de la tecnología de interés en el dominio deseado. El concepto de RA fue acuñado durante la década del 2000, por lo que, al considerar publicaciones a partir del 2006, se abarca gran parte de los trabajos desarrollados en el área.
Filtración práctica.	Se analizaron 70 trabajos, de los cuales se eligieron 36, debido a que fueron elaborados específicamente para niños menores de 13 años, y apoyando la enseñanza del idioma inglés como lengua extranjera.
Evaluación de calidad.	Se disminuyó a 27 trabajos, debido a que cuentan con experimentos replicables y que arrojan resultados significativos.
Extracción de datos.	Se verificó si los experimentos reportan impacto en cuanto a la motivación, ansiedad y nivel de adquisición de competencias en el idioma inglés, junto con una explicación del enfoque aplicado.
Síntesis de los estudios.	Se resaltaron características relevantes de los trabajos analizados y se encontraron vacíos de conocimiento, y áreas de oportunidad. Se definió el impacto esperado de proyectos que se lleven a cabo en la misma línea.
Escritura de la revisión.	Redacción de las subsecciones 3.1, 3.2 y 3.3 del presente artículo, de manera que los hallazgos puedan ser comprobados y replicados. El seguimiento de la metodología permitió notar que los trabajos revisados pertenecen a tres categorías: tecnología para la enseñanza del idioma inglés, RA aplicada en la educación, y RA aplicada en la enseñanza del idioma inglés.

#### 3.1 Tecnología para la enseñanza del idioma inglés

Al analizar los trabajos relacionados, fue posible notar que en ellos se reporta que cada 2 décadas desde 1970, ocurrieron avances significativos. Entre las décadas de 1970 y 1980, surgió el aprendizaje de lenguas asistido por ordenador, apoyándose en



metodologías de enseñanza que fomentan las competencias asociadas al aprendizaje de idiomas, por medio de ejercicios predefinidos [10]. De acuerdo con [11] este tipo de aprendizaje se divide en tres enfoques: el enfoque conductista, basado en la observación, la práctica, los refuerzos, y en formar hábitos; el enfoque comunicativo, apoyado por teorías cognitivas que enfatizaban que el aprendizaje es un proceso de descubrimiento, expresión y desarrollo; y el enfoque integrativo, usando multimedia como soporte para la enseñanza, y apoyándose en la Web, dando énfasis al uso del lenguaje en un contexto auténtico [12]. Entre los desarrollos tecnológicos generados, se pueden encontrar: libros electrónicos, herramientas de gestión, *webquests*, y foros.

Posteriormente, entre 1990 y 2000, se introdujo el término *e-learning*, presentando herramientas para la educación no presencial [13], y el *b-learning*, uniendo enseñanza presencial y virtual [14]. Surgieron también plataformas para desarrollo de habilidades, y redes sociales para compartir información.

Finalmente, en la década de 2010, se creó el *m-learning*, como una modalidad de enseñanza que permite crear ambientes de aprendizaje a distancia usando dispositivos móviles [15]. Igualmente, el desarrollo de aplicaciones móviles de enseñanza de inglés favorece la interacción de estudiantes, y los motiva a través de componentes de gamificación. Finalmente, la popularidad de los dispositivos móviles, ha propiciado también la implementación de aplicaciones basadas en RA. Las siguientes subsecciones profundizan precisamente en este tipo de tecnología.

### 3.2 Realidad aumentada aplicada en la educación

Los trabajos analizados en torno a la RA aplicada al contexto educativo en general, se presentan en la Tabla 2, agrupados de acuerdo a sus objetivos y los resultados que entregaron.

**Tabla 2** Revisión a la literatura sobre realidad aumentada aplicada en la educación

Referencias	Objetivos	Resultados
[16 - 19]	Crear herramientas basadas en RA para refuerzo de diversos tópicos. Realizar estudios para conocer las ventajas del uso de la RA para la enseñanza de diversos tópicos.	Favorecimiento del proceso de aprendizaje del lenguaje. Los sistemas de RA permiten a los docentes realizar una mejor explicación favoreciendo la comprensión. Al incluir la RA en la educación, los estudiantes pueden aprender de una manera divertida, mejorando el nivel de adquisición de conocimientos.
[20 - 27]	Construir libros aumentados a través de gráficos 3D. Crear herramientas para soporte a la enseñanza. Desarrollar sistemas superponiendo elementos virtuales en objetos reales.	La RA es útil como medio de enseñanza, ya que permite la elaboración de herramientas que generan motivación. Se observó una mejora en la atención y factores de satisfacción para el entorno de aprendizaje basado en RA. Se indica que tiene otros beneficios como el aprendizaje interactivo y significativo.
[28]	Implementar herramientas para enseñanza de matemáticas y ciencias.	Proposición de un proceso de desarrollo que permita su uso en un entorno educativo usando software libre.

[29]	Comparar la enseñanza con recursos tradicionales y el uso de RA.	Los niños que hacen uso de la RA se comprometen de menor manera, ya que se les pide solo observar y describir, mientras que en otros casos los animan a crear y controlar.
------	--	--

### 3.3 Realidad aumentada aplicada en la enseñanza del idioma inglés

Con la introducción de dispositivos móviles y su disponibilidad masiva, las aplicaciones que hacen uso de RA pueden llegar a diferentes sectores poblacionales. Adicionalmente, como se ha mencionado, una de las deficiencias que fue encontrada en los métodos de enseñanza, es la falta de motivación, mostrando la necesidad de proponer una estrategia basada en RA, que promueva la motivación y favorezca el aprendizaje de un segundo idioma [30]. En la Tabla 3, se presenta de manera resumida, la comparación de trabajos enfocados en el estudio de la RA aplicada en la enseñanza del idioma inglés en términos de sus objetivos y los resultados obtenidos.

**Tabla 3** Revisión a la literatura sobre realidad aumentada aplicada en la enseñanza del idioma inglés

Referencias	Objetivos	Resultados
[31 - 35]	Desarrollo de herramientas de RA para incentivar la lectura, y enseñar vocabulario básico y estructuras gramaticales, para niños no nativos del idioma.	Aumento de la motivación, y creación de material didáctico para ser usado como apoyo. Se mostró, que el uso de este tipo de herramientas tiene buena aceptación entre estudiantes, y que tiene beneficios siempre y cuando su uso sea supervisado.
[36 - 38]	Desarrollar sistemas basados en RA para examinar la percepción de los docentes y estudiantes hacia este tipo de sistemas y para mejorar el nivel de inglés en estudiantes. Proponer un aula virtual de inglés haciendo uso de RA, tomando como base teorías de aprendizaje.	Los alumnos se divierten al usar este tipo de tecnología, se sienten menos presionados y muestran mayor interés en la clase, además de que la encuentran fácil de usar y útil. Los juegos con RA tienen un impacto pedagógico positivo en el proceso de aprendizaje, específicamente en el dominio progresivo del reconocimiento oral de palabras y conceptos, y en la escritura. Este tipo de juegos proveen material didáctico y apoyan el aprendizaje.
[39 - 41]	Crear materiales de enseñanza de basados en el contenido de libros de texto, combinando RA con materiales de aprendizaje tradicional.	Se mejoró el aprendizaje de los estudiantes, se aumentó su motivación, y se enriqueció su aprendizaje. Además, el uso de RA durante la enseñanza es recomendado para la educación sin importar el nivel educativo.

## 4 Discusión y Conclusión

Se efectuó la revisión de 70 trabajos siguiendo una metodología, de los cuales finalmente se tomaron en cuenta 27, considerando restricciones de pertinencia, calidad, y de acuerdo con criterios específicos. Al analizar los resultados obtenidos, fue posible identificar variables que resultan pertinentes para el desarrollo de aplicaciones enfocadas en la resolución de la problemática planteada en la introducción. Es importante destacar que las investigaciones analizadas, en su mayoría reportan únicamente resultados de

carácter cuantitativo, dejando a un lado aspectos importantes propios de un enfoque de Interacción Humano-Computadora.

Igualmente, se notó que a pesar de que el aprendizaje de un idioma conlleva una serie de competencias, la mayoría de los trabajos solo se enfocan en enriquecer el vocabulario y en el aprendizaje de otras disciplinas, dejando a un lado la oportunidad de favorecer el desarrollo de habilidades de gramática, comprensión y expresión. Fue posible observar, además, durante la revisión de trabajos que existe un vacío en la investigación en el contexto latinoamericano en cuanto al uso de aplicaciones basadas en RA para enseñanza del idioma inglés como lengua extranjera.

Como conclusión, es evidente la necesidad de iniciar proyectos de desarrollo de aplicaciones basadas en RA para favorecer la enseñanza del idioma inglés en el nivel básico como lengua extranjera en contextos latinoamericanos, que satisfagan la necesidad de atender al enfoque de competencias de manera integral. Queda entonces como trabajo futuro proponer, diseñar y desarrollar herramientas para tal propósito.

## Referencias

1. Piñón, N. de los A. G.; Sánchez, S. del C. H.; Nares, Y. del C. P.: Las TIC en la enseñanza del inglés en educación básica. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación Y Sociedad*, 4(7). (2017)
2. De Europa, C.: Marco común europeo de referencia para las lenguas. Strasburgo: Consejo de Europa, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte/Instituto Cervantes. (2002)
3. Secretaría de Educación Pública. *El Modelo Educativo 2016*. (2016)
4. Díaz, D. M.: *Factores de dificultad para el aprendizaje del inglés como lengua extranjera en estudiantes con bajo rendimiento en inglés de la Universidad ICESI* (Tesis de maestría). Universidad ICESI, Cali-Colombia. (2014)
5. Gardner, R. C.: Integrative motivation and second language acquisition. *Motivation and second language acquisition*, 23, pp.1-19 (2001).
6. Horwitz, E. K.; Horwitz, M. B.; Cope, J.; Horwitz, E. K.; Horwitz, M. B.; Cope, J.: *The Modern Language Journal*, 70(2), pp.125-132 (1986).
7. Ortiz, R. R.: Posibilidades de la realidad aumentada en educación. In *Tendencias emergentes en educación con TIC*. Espiral, pp. 175-197 (2012).
8. González, O.: Educación aumentada. *Centro de conocimiento de tecnologías aplicadas a la educación (CITA)*, 19, pp.2173-1373 (2013).
9. Okoli, C; Schabram, K.: A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, 10(26). (2010)
10. Gündüz, N.: Computer Assisted Language Learning. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 1(2), pp. 193-214 (2005).
11. Warschauer, M.: Computers and language learning: an overview. *Language Learning*, 31, pp.57-71. (1998)
12. Beatty, K.: *Teaching & researching: Computer-assisted language learning*. Routledge. (2013)
13. Cesteros, A.: Las Plataformas E-Learning Para La Enseñanza Y El Aprendizaje Universitario en Internet. *Las Plataformas De Aprendizaje. Del Mito a La Realidad*, pp. 45-73. (2010)
14. Chérrez, E.: El B-learning como estrategia metodológica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de inglés de la modalidad semipresencial del departamento especializado de idiomas de la Universidad Técnica de Ambato, p.503 (2014).
15. Montoya, M. S.: Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales: implicaciones en

- el diseño y la enseñanza. *Apertura*, pp.82–96 (2008).
- 16.Moralejo, L.; Sanz, C.; Pesado, P. M.; Baldassarri, S.: Avances en el diseño de una herramienta de autor para la creación de actividades educativas basadas en realidad aumentada. *TE & ET*. (2014)
  - 17.Gupta, N.; Rohil, M. K.: Exploring possible applications of augmented reality in education. In *Signal Processing and Integrated Networks (SPIN), 2017 4th International Conference*. IEEE, pp. 437-441 (2017).
  - 18.Kiat, L. B.; Ali, M. B.; Halim, N. D. A.; Ibrahim, H. B. Augmented Reality, Virtual Learning Environment and Mobile Learning in education: A comparison. In *e-Learning, e-Management and e-Services (IC3e), 2016 IEEE Conference*. IEEE, pp. 23-28 (2016).
  - 19.Lee, H. S.; Lee, J. W.: Mathematical education game based on augmented reality. In *International Conference on Technologies for E-Learning and Digital Entertainment* (pp. 442-450). Springer, Berlin, Heidelberg. (2008).
  - 20.Gazcón, N. F.; Larregui, J. I.; Castro, S. M.: La Realidad Aumentada como complemento motivacional. *TE & ET*. (2016)
  - 21.Eras Montaña, E. J.: *Realidad aumentada como propuesta metodológica para la enseñanza en un entorno de aprendizaje escolar* (Tesis de Licenciatura). (2016)
  - 22.Freitas, R.; Campos, P.: SMART: A System of Augmented Reality for Teaching 2nd grade students. In *Proceedings of the 22nd British HCI Group Annual Conference on People and Computers: Culture, Creativity, Interaction-Volume 2*, pp. 27-30. BCS Learning & Development Ltd. (2008).
  - 23.Kirner, T. G.; Reis, F. M. V.; Kirner, C.: Development of an interactive book with augmented reality for teaching and learning geometric shapes. In *Information Systems and Technologies (CISTI), 2012 7th Iberian Conference on* (pp. 1-6). IEEE. (2012).
  - 24.Di Serio, Á.; Ibáñez, M. B.; Kloos, C. D.: Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, pp.586-596 (2013)
  - 25.Gutiérrez, R. C.; Martínez, M. D. V. D. M.; Bravo, J. A. H.; Bravo, J. R. H.: Tecnologías emergentes para la enseñanza de las Ciencias Sociales. Una experiencia con el uso de Realidad Aumentada en la formación inicial de maestros. *Digital Education Review*, (27), pp. 138-153 (2015).
  - 26.Peula, J. M.; Zumaquero, J. A.; Urdiales, C.; Barbancho, A. M.; Sandoval, F.: Realidad Aumentada aplicada a herramientas didácticas musicales. *Málaga: Grupo ISIS*. (2007)
  - 27.Delgado, R. G.; Parra, N. S.; Trujillo, P. M. N.: AR-Learning: libro interactivo basado en realidad aumentada con aplicación a la enseñanza. *Tejuelo: Didáctica de la Lengua y la Literatura. Educación*, (8), pp. 74-88 (2013).
  - 28.Sánchez, S. Á.; Martín, L. D.; González, M. Á. G.; García, T. M.; Menéndez, F. A.; Méndez, C. R.: El Arenero Educativo: La Realidad Aumentada un nuevo recurso para la enseñanza. *EDMETIC*, 6(1), pp.105-123 (2016).
  - 29.Kerawalla, L.; Luckin, R.; Seljeflot, S.; Woolard, A.: "Making it real": exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual reality*, 10(3-4), pp.163-174 (2006).
  - 30.Hsieh, M.-C.: Teachers' and Students' Perceptions towards Augmented Reality Materials. *2016 5th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI)*, (1), pp.1180–1181 (2016).
  - 31.Lee, L. K.; Chau, C. H.; Chau, C. H.; Ng, C. T.: Using Augmented Reality to Teach Kindergarten Students English Vocabulary. In *Educational Technology (ISET), 2017 International Symposium on* (pp. 53-57). IEEE. (2017)
  - 32.Dalim, C. S. C.; Dey, A.; Piumsomboon, T.; Billingham, M.; Sunar, S.: TeachAR: an interactive augmented reality tool for teaching basic English to non-native children. *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct Proceedings*, pp.344–345 (2016).

33. Amaia, A. M.; Iñigo, A. L.; Jorge, R. L. B.; Enara, A. G.: Leioha: A window to augmented reality in early childhood education. *2016 International Symposium on Computers in Education, SIIE 2016: Learning Analytics Technologies*. (2016)
34. Barreira, J.; Bessa, M.; Pereira, L. C.; Adão, T.; Peres, E.; Magalhães, L.: MOW: Augmented Reality game to learn words in different languages: Case study: Learning English names of animals in elementary school. In *Information Systems and Technologies (CISTI), 2012 7th Iberian Conference on* (pp. 1-6). IEEE. (2012)
35. Martínez, A. A.; Benito, J. R. L.; González, E. A.; Ajuria, E. B.: An experience of the application of Augmented Reality to learn English in Infant Education. In *Computers in Education (SIIE), 2017 International Symposium on* (pp. 1-6). IEEE. (2017)
36. Liu, T. Y.; Tan, T. H.; Chu, Y. L.: 2D barcode and augmented reality supported english learning system. *Proceedings - 6th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science, ICIS 2007; 1st IEEE/ACIS International Workshop on E-Activity, IWEA 2007, (Icis)*, 5–10. (2007)
37. Zhou, L.; Zhang, S.: Design Research and Practice of Augmented Reality Textbook. *2014 International Conference of Educational Innovation through Technology*, 16–20. (2014)
38. Yang, M. T.; Liao, W. C.; Shih, Y. C.: VECAR: Virtual english classroom with markerless augmented reality and intuitive gesture interaction. *Proceedings - 2013 IEEE 13th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2013*, pp. 439–440 (2013).
39. Hsieh, M.-C.; Koong Lin, H.-C.: A Conceptual Study for Augmented Reality E-learning System based on Usability Evaluation. *Communications in Information Science and Management Engineering*, 1(8), pp.5–7 (2011).
40. Vate-U-Lan, P.: The seed shooting game: An augmented reality 3D pop-up book. *2013 2nd International Conference on E-Learning and E-Technologies in Education, ICEEE 2013*, pp. 171–175 (2013).
41. He, J.; Ren, J.; Zhu, G.; Cai, S.; Chen, G.: Mobile-based AR application helps to promote EFL children's vocabulary study. In *Advanced Learning Technologies (ICALT), 2014 IEEE 14th International Conference on* (pp. 431-433). IEEE. (2014)

# La implementación del aula invertida como recurso de enseñanza en la asignatura de bases culinarias en un Bachillerato Tecnológico del Sureste Mexicano

Fanny Marielly Cachón Zapot<sup>1</sup>, Francisco Ramón May Ayuso<sup>2</sup>  
José Israel Méndez Ojeda<sup>2</sup>, Alfredo Zapata González<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Interglobal Campus Mérida,

Calle 62 411 X 47 y 49, Centro, 97000 Mérida, Yuc.

<sup>2</sup> Facultad de Educación. Universidad Autónoma de Yucatán

Km 1, Merida - Motul, Cholul, 97305 Mérida, Yuc.

<sup>1</sup>mifuzamore@hotmail.comal, <sup>2</sup>{mayayuso, mojeda, zgonza}@correa.uady.mx

**Resumen.** Los estudiantes de nivel bachillerato tienen un nivel de aprendizaje deficiente, entre los factores que ocasionan este fenómeno, es la pasividad durante los procesos de enseñanza, situación por el cual los aprendizajes no resultan significativos. Nuevos métodos de enseñanza virtual como el Aula Inversa son auxiliares para la transmisión de conocimientos y coadyuvan en el proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo que esta investigación de enfoque cualitativo bajo el diseño de investigación-acción describió los puntos favorables que tiene esta modalidad en la educación formal. El trabajo siguió un plan de acción donde el docente fungió como investigador-participante con un grupo de treinta y siete estudiantes en un bachillerato tecnológico en el sureste mexicano. Se grabaron las sesiones de clases, además de realizar una entrevista dividida en dos partes para una mejor comprensión de sus puntos de vistas con respecto a la implementación del Aula Inversa.

**Palabras Clave:** Aula invertida, Innovación educativa, TIC

## 1 Introducción

El modelo denominado Aula invertida (en inglés, *Flipped classroom*) fue acuñado por los autores [1] en el año 2000. Sin embargo, alcanza su consolidación en el año 2007 cuando un grupo de profesores del Instituto de Colorado (EE.UU), se unieron para grabar narraciones de los contenidos de sus clases con el objetivo de contrarrestar el ausentismo escolar. Posteriormente comprobaron que estas grabaciones eran seguidas por otros estudiantes que no cumplían con las características de los primeros destinatarios pero que ayudaban a reforzar los contenidos vistos en las clases presenciales. Este descubrimiento ocasiona que ambos comienzan a grabar y publicar lecciones en Internet con la idea de que los alumnos vieran las clases en casa y en el aula realizarán ejercicios y proyectos bajo la supervisión del docente, de esta manera se invierte la clase tradicional [2].

## **1.1 Fenómeno de interés**

En la actualidad podemos ver que los estudiantes de diferentes niveles educativos, pero más en el ámbito de bachillerato, desarrollan un bajo nivel de aprendizaje debido a que no participan completamente en la construcción de su propio conocimiento ya que éstos actúan como sujetos pasivos durante su formación académica, ante esta situación se plantea la posibilidad de implementar un modelo diferente de enseñanza conocido como “Aula Invertida” como parte de las acciones para motivar el proceso de enseñanza aprendizaje; este modelo consta en transferir los contenidos que el alumno debe de aprender fuera del aula tradicional utilizando recursos educativos (vídeos u otros) en línea con el objetivo de que todo el contenido teórico se pueda consultar desde cualquier punto y en el aula tradicional, realizar actividades para reforzar o aclarar lo aprendido, esto con el fin de propiciar que el docente se vuelve más activo y dinámico en su proceso aprendizaje.

## **1.2 Preguntas de investigación participante**

A partir de las consideraciones anteriormente mencionadas, se plantean las siguientes preguntas:

- ¿Cómo impacta el uso del Aula Inversa como modelo de aprendizaje en los estudiantes de un bachillerato tecnológico?
- ¿Cuáles son los cambios que experimentan profesores y alumnos en las prácticas de enseñanza-aprendizaje al utilizar el Aula Inversa?
- ¿Cómo suceden estas transformaciones y qué impacto tienen en la vida del estudiante?

## **1.3 Propósito**

El propósito de este trabajo es: comprender las transformaciones en la enseñanza aprendizaje que ocurren durante la implementación del Aula Inversa como modelo de aprendizaje en los estudiantes de un bachillerato tecnológico en el Sureste Mexicano.

## **1.4 Objetivos**

- Describir los cambios en las prácticas de enseñanza aprendizajes al utilizar el Aula Inversa.
- Analizarlos los cambios en las prácticas de enseñanza-aprendizajes al utilizar el Aula Inversa.

## **2 Importancia de las aulas invertidas**

El Aula invertida proviene de la palabra en inglés flipped classroom lo que se traduciría en “dar vuelta a la clase” o “clase al revés”, su base radica en que las tareas realizadas en casa ahora se hacen durante la sesión supervisadas por el profesor [3]. De tal forma que

esta modalidad tecnológica transfiere los contenidos temáticos fuera del aula y emplea el tiempo de la clase presencial en la experiencia docente para facilitar la adquisición y práctica de los contenidos teóricos dentro de la clase [4].

Es así, como la clase invertida consiste en emplear el tiempo fuera de la sesión para efectuar procesos de enseñanza-aprendizaje con la transmisión de conocimientos con ayuda de herramientas tecnológicas digitales y realizar en el aula actividades de aprendizaje que fortalezcan el desarrollo diversos mecanismos de adquisición de conocimientos y práctica [5]. De esta forma El aula invertida intenta cambiar los roles del método tradicional la cual la sesión comúnmente impartida por el profesor pueda ser realizada durante las horas extras fuera de las aulas de modo que las actividades frecuentemente marcadas para hacer en casa son realizadas de modo presencial con supervisión del profesor a través de medios interactivos fomentando el trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas y realización de proyectos [6].

### **3 Metodología**

El paradigma que se utilizó en esta investigación fue de orden cualitativo, debido a que este enfoque, nos permite comprender experiencias individuales del profesor y los estudiantes participantes analizando los factores que intervienen en el fenómeno educativo y social de su enseñanza, a través de la realidad de sus actores principales. El diseño e investigación de este trabajo se llevó a cabo bajo la metodología de la investigación-acción, ya que su propósito consistió en resolver problemas cotidianos, así como favorecer el cambio social, debido a que su objetivo consta de un proceso de transformación con fines de mejorar una realidad social y educativa. Este diseño se puede definir como la construcción del conocimiento a través de la práctica en tanto se intenta cambiar la realidad en el que los participantes toman conciencia de la importancia de su papel [7]

#### **3.1 Plan de acción**

El desarrollo de este trabajo consta de un plan orientado a la mejora de una práctica que ocurre en una situación actual [8]. Por lo que fue indispensable realizar un plan de acción para implementar el Aula inversa para la mejora de los aprendizajes en un Módulo Profesionalizarte de un bachillerato tecnológico para llevar a cabo de forma ordenada, sistemática y organizada la ejecución de esta. Para desarrollar este plan se tomaron en cuenta cuatro pasos fundamentales para su realización: 1. Diagnóstico; 2. Formulación de la propuesta didáctica; 3. Implementación de la propuesta didáctica; y 4. Evaluación de la implementación.

#### **3.2 Descripción de los participantes**

Los participantes en la investigación fueron alumnos de la asignatura denominado bases culinarias, impartida en el módulo profesional del bachillerato tecnológico, los



involucrados en el fenómeno estudiado participan directamente en las acciones de la cotidianeidad en el escenario del estudio y son los beneficiados por el desarrollo del mismo como lo establece Galindo [9]. En este sentido, se solicitó la autorización de los participantes mediante una carta de consentimiento informado donde se planteó los pormenores del estudio y la descripción del modelo a implementar en la asignatura. Se consideraron seudónimos para los participantes para garantizar la confidencialidad y el anonimato.

Contribuyeron para este estudio 37 estudiantes del segundo semestre del bachillerato tecnológico, conformado por 18 hombres y 19 mujeres, de edad aproximada entre 15 y 21 años, nueve de ellos (seis varones y tres mujeres) combinan el estudio y el trabajo, todos los participantes son de nacionalidad mexicana, algunos nacidos en Mérida, Yucatán; Campeche, Campeche; Paraíso, Tenosique y Cárdenas, municipios de Tabasco; Ciudad de México; Culiacán, Sinaloa; Tuxtla Gutiérrez, Chiapas y Chetumal, Quintana Roo.

### **3.3 Recolección de evidencias**

Dentro de las técnicas de recolección de datos para este estudio se encuentra el diario de campo. En este trabajo el investigador anotó todo lo que observó en el entorno de enseñanza aprendizaje, en las sesiones de clase, además de sus propias percepciones y se describió la cotidianeidad de la clase en los diarios de campo [10].

En el mismo orden de ideas, otra técnica empleada para recolectar información fue el grupo focal, donde se reunió a los participantes seleccionados para discutir y conocer las experiencias y percepciones personales sobre la temática o fenómeno estudiado [11]. En esta investigación el grupo focal sirvió para conocer las diferentes opiniones y acciones de los participantes.

La fiabilidad y validez se logró por medio de la técnica de triangulación con en el uso de diversos métodos, instrumentos prácticos, que permiten contrastar las percepciones de los observadores y participantes para establecer una variedad, profundidad y un mayor rigor investigativo [12]. Por consiguiente, se aplican distintas estrategias (grupo focal, diario y notas de campo) para recabar la información en la que la observación, las percepciones y expresiones orales y corporales del investigador y participantes así como las grabaciones en video, se utilizaron para un mejor análisis de la situación de los acontecimientos ocurridos en la implementación del aula invertida.

## **4 Análisis de los Resultados**

Durante la implementación de este modelo de aprendizaje se observaron diversas innovaciones y logros, éstos consistieron en el desarrollo de habilidades de aprendizaje por parte de los estudiantes en sus capacidades cognitivas a través del uso de las nuevas tecnologías de información como una herramienta cotidiana que les permite solucionar problemas, por otra parte, se notó la mejora en la responsabilidad de los estudiantes que se refleja en el cumplimiento de las tareas. Cabe señalar que lo anterior coincide

con [13] que consideran que la innovación consiste en la creación o producción de nuevos conocimientos aplicables a un contexto con la finalidad de que estos tengan trascendencia en la sociedad ya que los estudiantes generaron soluciones en cuanto a la preparación de las prácticas de la asignatura de bases culinarias donde se midió la efectividad del método.

Por otro lado, se pudo observar que durante la implementación del aula inversa, los estudiantes modificaron e innovaron sus hábitos aprendizaje, ya que esto permitió que el estudiante accediera a los contenidos impartidos por el profesor desde diversos lugares y a cualquier hora, en este sentido, el alumno consultaba los vídeos de las recetas elaboradas por el profesor, para poder estar en contacto permanente con la información más importante. El discente se transformó en el sujeto responsable de aprender los contenidos temáticos puesto que la información fue publicada en la red para que pudieran tener acceso a los contenidos y tareas, de esta forma docente y alumno interactúan a distancia.

En consecuencia, la labor de la profesora y de los estudiante se modificó, en la clase se hacían las tareas permitiendo de esta forma, que éstos entreguen en tiempo y forma las actividades, además, al presentarse las dudas durante el transcurso de la actividad ellos preguntaban directamente al docente, las cuales se les aclaraba en la misma sesión. De igual forma, Se observó que al momento de registrar las tareas en la lista de la docente, la mayoría de los estudiantes cumplieron con las actividades, los cuales, entregaron trabajos bien realizados ya que estos se hicieron durante la clase, además, lo que les agradó es que no llevaban trabajos del módulo para hacer en casa, logrando que ellos pudieran dedicarse a otras actividades extraescolares y personales.

Otra innovación y mejora en el aprendizaje sucedió debido a que el material videográfico estuvo a disposición de manera abierta y libre para los estudiantes, esto permite la libre consulta las veces que sea necesario para la comprensión y aprendizaje como instrumento de consulta y repaso, de esta forma, el alumno tiene las prácticas y los temas del programa al alcance, en consecuencia, los estudiantes tenían una guía accesible de lo que iban a cocinar, los ingredientes y su proceso de elaboración, lo cual esto originó que prepararan mejor los alimentos.

Por otro lado, al modificar las estrategias de aprendizaje se logró que los contenidos se manejarán de forma diferente y significativa, puesto que, los alumnos, emplearon sus ideas, creatividad y sus gustos en actividades diversas; de esta forma se mejoró las relaciones sociales entre los participantes, sobre todo en las habilidad y destrezas, así como en la capacidad de desarrollar su pensamiento crítico.

Los estudiantes manifestaron, que trabajar con el Aula Inversa propició una enseñanza distinta a la tradicional donde ellos fueron los principales responsables de la construcción de su propio aprendizaje, la cual en vez de permanecer como oyentes pasivos, pasaron a ser sujetos activos de su proceso de formación. Los participantes se sienten satisfechos con la aplicación dinámica de este enfoque de instrucción, pues pueden observar, leer y registrar la información en su libreta del contenido informativo que está disponible en cualquier momento en el blog virtual; en este sentido, se puede hacer notar, que la reproducción del vídeo las veces que sea necesarias, ayuda al dicente a una mejor comprensión y proceso de construcción de conocimientos, para luego ser aplicados en las prácticas y preparación de recetas culinarias.

La relación que tienen las innovaciones y logros del aprendizaje en cuanto a la aplicación del Aula Inversa trajo consigo que los estudiantes comprendieran mejor los contenidos temáticos por el hecho de reproducir las veces necesarias las presentaciones de PowerPoint, además de observar los procesos de elaboración de los platillos a preparar, por lo que el estudiante recordaba la información vista. En este sentido, se pudo constatar que la preparación y presentación de los platillos tuvo mejoras que antes no se observaban durante las sesiones tradicionales, ya que a través de los vídeos que estaban disponibles en el blog en cualquier momento, veían el proceso de elaboración por lo que entendían el procedimiento de preparación, aparte de conocer los ingredientes y cantidad de insumos.

Por otra parte, el docente menciona, que su labor se modificó, porque al dedicarle poco tiempo a la sesión expositiva, éste contó con más disponibilidad de tiempo para resolver dudas, revisar trabajos y realizar la realimentación de los temas publicados en el blog, aparte de que el docente fue el principal responsable de su aprendizaje. Además, que el Blog llamado “Aula Inversa A y B” fue el medio por el cual los estudiantes accedieron a los contenidos y vídeos de las recetas para comprender mejor los temas que luego fueron aplicados en la clase y en las prácticas del taller de alimentos y bebidas, que en el contexto escolar juega un papel trascendental en el desarrollo de los aprendizajes por parte de los estudiantes.

#### **4.1 Cumplimiento de tareas**

En lo que respecta a las tareas, se documentó que se efectuaban dentro del salón, ya que uno de los cambios que establece en este modelo es la ejecución de las actividades dentro de la sesión para que el estudiante desarrolle su capacidad cognitiva y crítica, además de despejar las dudas que se le presenta durante el transcurso de esta así como no llevarse trabajos para hacer en casa.

Lo anterior, lleva a los participantes a laborar de manera autónoma y finca en el estudiante competencias auto regulativas, pues al trabajar en el aula, cumple con su tarea, además que tiene la oportunidad de evaluar el proceso de elaboración de las actividades y no solo el resultado el final del ejercicio. De esta manera, el estudiante estaba pendiente del blog virtual, pendiente de alguna nueva publicación de contenido temático, para que copiaran la información de la presentación, que posteriormente la docente utilizaba dicha información para realizar diversas actividades como mapas mentales, conceptuales y otros ejercicios teniendo como base para su realización lo que se presentaba en el blog; de esta manera ellos sabían que entregaban en tiempo y forma las actividades marcadas durante la clase asegurando la calificación y el cumplimiento de estas además de aprender de esta forma los temas del programa.

Según la docente, la mayoría de ellos cumplieron en tiempo y forma con la entrega de las actividades, lo cual esta fue una de las ventajas que proporcionó el Aula Inversa durante su implementación puesto que todas las actividades se realizaron durante la sesión de clase. En este sentido, los estudiantes manifestaron que ellos prefieren hacer las tareas dentro del aula, porque sienten que están realizando algo de productivo en el salón de clases y no solo permanecen oyentes.

Se observó que la participación de los estudiantes se incrementó ya que, al comentar

las respuestas en plenaria, el factor motivación es un aspecto que alienta a que los alumnos participen de manera libre y apoyada por la docente. En cuanto a la relación que tiene el cumplimiento de las tareas con el aprovechamiento de aprendizaje se observó una mejora significativa pues al emplear el tiempo de la sesión para la realización de tareas, consultar las dudas personalmente al profesor y corregir los errores en los trabajos, realizar diversas estrategias innovadoras, ayudó a modificar el proceso de enseñanza-aprendizaje teniendo como base la toma de notas como recurso para efectuar las actividades implementando el trabajo colaborativo durante el desarrollo de la clase siendo esta es una de las principales características del Aula Inversa.

## 5 Conclusiones

La aplicación de este modelo de enseñanza trajo consigo el cambio de las prácticas de aprendizaje en los estudiantes debido a que el Aula Inversa está basado en el discente y no en el profesor, además al implementar las tecnologías de la información establece el desarrollo de las competencias digitales de los involucrados.

La innovación en cuanto a la modificación del proceso de enseñanza fue un factor que jugó un papel trascendental durante su implementación, ya que al cambiar el formato de la clase tradicional por uno más acorde a la era tecnológica en que se vive, originó que en el alumno, despertara su interés además de las ventajas que el modelo ofrecía como la consulta a cualquier hora y momento, situación que ayudó a utilizar la información logrando de esta forma, forjar una idea en cuanto al tema de la unidad.

Además, este modelo permitió que sea el propio estudiante el responsable de la construcción de sus conocimientos, ya que si en la primera oportunidad no entendía bien la información, podría reproducir el vídeo o presentación del tema las veces que fuera necesario para comprender mejor el contenido temático.

Al mismo tiempo, la labor de la profesora cambió, ya que la práctica docente se volvió personalizada y menos cansada para la docente pues logra controlar a un grupo muy numeroso con este nuevo modelo, de esta forma ella solo realimenta al grupo para la aclaración de las dudas o corrección de errores, en una palabra se vuelve facilitadora del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Por otro lado, se detectó que los discentes cumplieron en tiempo y forma en cuanto a la entrega de las actividades debido a que las tareas se realizaban en el aula, situación que les agradó porque en el salón permanecían ocupados y dedicados a los ejercicios, las dudas que se presentaban se podían aclarar en ese momento, logrando que la relación docente-estudiante mejore y haya confianza mutua. Asimismo, las relaciones grupales mejoraron notablemente puesto que el trabajo colaborativo permitió un mayor enriquecimiento de aprendizaje e intercambio de ideas originando una mejor comprensión del conocimiento.

Con respecto a los cambios que presentaron en los estudiantes por la aplicación de esta modalidad de enseñanza, se pudo observar que volvieron más responsables, dedicados a sus trabajos realizados durante la sesión, el ambiente de aprendizaje fue más flexible, no se sentían presionados en cuanto el tiempo de entrega de la tarea, además la relación docente-alumno fue más humana, puesto que los hábitos de enseñanza en ambos

sujetos se modificaron porque el proceso educativo es más personalizado bajo la guía y supervisión del facilitador. Por otro lado, hubo diferencias significativas en cuanto al rendimiento académico entre el método tradicional de enseñanza y el modelo de Aula Inversa, siendo esta última más práctica y moderna porque existe un involucramiento por parte del estudiante en la adquisición de sus aprendizajes.

## Referencias

1. García, L. Flipped classroom: ¿b-learning o EaD?. *Contextos Universitarios Medios*, Vol.13, no. 9, pp. 1-4. (2013)
2. Bergmann, J., y Sams, A. *Nuestra historia: crear la “clase al revés”*. En *Dale la vuelta a tu clase: lleva tu clase a cada estudiante, en cualquier momento y cualquier lugar* (Fernández, M. Trad.), SM España. pp.15-23, (2014)
3. Tortosa, M. T., Álvarez, J. D., y Pellín, N. *Aprendizaje cooperativo y flipped classroom. Ensayos y resultados de la metodología docente. XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Retos de futuro en la enseñanza superior: docencia e investigación para alcanzar la excelencia académica*, pp.1151-1162, (2013)
4. Tourón, J. T., y Santiago, R. El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela= Flipped Learning model and the development of talent at school. *Revista de educación*, no. 368, pp.196-231, (2015)
5. Sánchez, J., Ruiz, J., y Sánchez, E. Flipped Classroom, una experiencia de enseñanza abierta y flexible. *Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga*, pp. 1-10, (2014)
6. Martínez, W., Esquivel, I., y Martínez, J. Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones. *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, pp.143-160, (2014)
7. Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. *Metodología de la Investigación*. México, D.F: Mcgraw Hill (2010)
8. Latorre, A. La investigación-acción. *Investigación acción*, Graó, pp.1-17, (2003)
9. Galindo, L. *Investigación acción participativa. Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*, Pearson Educación, pp.433-463, (1998)
10. Carbó, P. La formación reflexiva como competencia profesional. Condiciones psicosociales para una práctica reflexiva. El diario de campo como herramienta. *Revista de Enseñanza Universitaria*, no. 30, pp.7-18, (2007)
11. Aigner, M. La técnica de recolección de información mediante grupos focales. *La Sociología en sus escenarios*, vol. 6, pp. 1-32. (2009)
12. Álvarez, J. L. *Introducción a la investigación cualitativa. Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. Colección Paidós Educador, pp.1-11, (2003)

# Uso de minería de datos para el análisis de los datos de ingreso de estudiantes de Ingeniería en Sistemas computacionales

Danice D. Cano Barrón<sup>1</sup>, Humberto J. Centurión Careña<sup>2</sup>,

José L. Tamayo Canul<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Dpto. de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Instituto Tecnológico Superior de Motul,

Carretera Mérida – Motul Tablaje Catastral No 383, Motul, México

<sup>2</sup> Dpto. de Ingeniería Electromecánica, Instituto Tecnológico Superior de Motul, Carretera Mérida – Motul Tablaje Catastral No 383, Motul, México

<sup>1</sup>danice.cano@itsmotul.edu.mx <sup>2</sup>humberto.centurion@itsmotul.edu.mx

<sup>3</sup>luis.tamayo@itsmotul.edu.mx

**Resumen.** Este trabajo presenta el análisis inicial de la clasificación de los estudiantes de ingeniería en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Motul. Al árbol J48 presenta como variable principal la comprensión lectora, seguida del pensamiento matemático para la generación 2016 para hacerlos destacados en su rendimiento. De igual manera se corren dos algoritmos de selección de variables que coinciden de manera parcial con el árbol de decisión. Se concluye que es necesario el incrementar la habilidad lectora y el pensamiento matemático para poder incrementar el rendimiento académico de los estudiantes.

**Palabras Clave:** minería de datos, educación superior, J48, Weka.

## 1 Introducción

En este siglo el acceso a grandes volúmenes que se almacenan en bases de datos centralizadas y distribuidas en diversos dominios, como por ejemplo librerías digitales, archivos de imágenes, bioinformática, cuidados médicos, finanzas e inversión, fabricación y producción, negocios y marketing, redes de telecomunicación, etc., serán de gran importancia para interpretar la información y el conocimiento de los datos distribuidos por todo el mundo [1]. De aquí que las estrategias orientadas no sólo al almacén eficiente sino a la búsqueda de patrones relacionados con los datos dentro de ellas se han convertido en un área importante de desarrollo tecnológico.

La predicción del éxito de los estudiantes resulta crucial para las instituciones de educación superior debido a que la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje está fuertemente relacionada con la habilidad de responder a las necesidades de formación de los estudiantes [2]. Con el ingreso asociado a pruebas estandarizadas como los Exámenes Nacionales de Ingreso (EXANI), se cuenta con datos relacionados no sólo con las habilidades académicas y la formación del nivel inmediato anterior de los estudiantes, sino con datos relacionados con características socioeconómicas, lo que

debería facilitar la toma de decisiones asociadas a su formación académica con base en los resultados de generaciones anteriores.

A través de técnicas de minería de datos aplicadas a los datos históricos almacenados en las bases de datos de una IES, es posible predecir las características del estudiante que va a abandonar sus estudios o predecir quienes están propensos a desertar. Identificar estos perfiles permite predecir qué estudiantes son los más vulnerables y tomar acciones anticipadas [3].

## **2 Deserción y Educación Superior**

La deserción de estudiantes universitarios es un problema particularmente serio en instituciones educativas públicas y privadas latinoamericanas, europeas y norteamericanas [4]. Esta realidad impacta no sólo a nivel interno de la instituciones por cuestiones presupuestales, sino a nivel gobierno que invierte importantes sumas de dinero en la formación de la población y necesita responder con buenos indicadores al uso de los recursos que son usados. Sin importar la nacionalidad este fenómeno requiere ser estudiado debido a que los índices cada vez son más altos y se requiere de disminuirlos [5].

Estudios recientes identifican como elementos explicativos la falta de personalidad y madurez intelectual de los estudiantes, así como la falta de conocimientos y habilidades previas necesarias para realizar estudios superiores, y combinar aspectos personales con aspectos académicos [6].

Sin embargo al analizar estudios que usan técnicas de estadística clásicas para determinar sus resultados, sin indagar más en posibles patrones ocultos en los datos que aporten una perspectiva diferente al problema de la deserción, establecen que los determinantes de la retención universitaria son: reclutamiento y admisión, servicios académicos, currículo e instrucción, servicios estudiantiles y ayudas financieras [7].

Independientemente de las razones, es importante el poder analizar cómo el fenómeno sucede en los diversos contextos y cómo éstos ayudarán a entender a nuevas generaciones.

### **2.1 EXANI II**

El EXANI-II es un instrumento estándar utilizado en México para identificar el desarrollo académico de los aspirantes a una Institución Educativa de nivel Superior. El examen está compuesto en dos partes: una evalúa los conocimientos y la otra se trata de un cuestionario de contexto.

Para este estudio exploratorio, se consideraron únicamente los aspectos relacionados con las habilidades lógico-matemáticas y verbales, así como las secciones de español y matemáticas como indicadores importantes del perfil de los estudiantes, debido a que se trata de un primer intento de identificar elementos que pudieran funcionar como predictores del comportamiento de los estudiantes durante su proceso formativo. Los indicadores se denominan pensamiento matemático (IPMA), pensamiento analítico

(IPAN), estructura de la lengua (IELE) y comprensión lectora (ICLE), además del índice general de la prueba denominado índice Ceneval (ICNE).

## 2.2 Minería de Datos

El Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos (DCBD) es básicamente un proceso automático en el que se combinan descubrimiento y análisis que consiste en extraer patrones en forma de reglas o funciones, a partir de los datos, para que el usuario los analice [3]. Esto implica que el primer paso para obtener conocimiento de las bases de datos requiere de un procesamiento de datos y la interpretación queda en manos de los usuarios de la información para darle sentido y poder tomar decisiones apropiadas.

La aplicación de algoritmos de minería de datos requiere de actividades previas destinadas a preparar los datos de manera homogénea, conocidas en conjunto como ETL (Extract, Transform and Load) [8]. Este trabajo describe el proceso inicial de caracterización de los estudiantes de nuevo ingreso con base en los principales indicadores que arroja la prueba EXANI II relacionada con 4 aspectos académicos básicos de los aspirantes y el índice general de la prueba.

## 3 Metodología

Este estudio parte de la gran cantidad de factores recabados por el cuestionario de contexto del EXANI II y la información que proporciona control escolar de los estudiantes sobre su situación escolar. Se consideraron para este trabajo las dos últimas generaciones en ingresar al programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales (2015 y 2016) haciendo un total de 71 estudiantes. Cabe mencionar que este número de estudiantes no son todos los ingresos que se dieron durante ese tiempo debido a que se cuenta con la opción de ingresar con los resultados de la prueba aun cuando hayan presentado en otra institución, lo que limita el número potencial de ítems a estudiar pues no se tiene acceso a los datos de contexto.

**Tabla 1.** Indicadores utilizados en el estudio y su categorización

Indicador	Escala	Rango	Categoría
IPMAT, IPAN, IELE, ICLE e ICNE.	700 - 1300	Índice < 1000	Elemental
		$1000 \leq \text{Índice} \leq 1150$	Satisfactorio
		Índice > 1150	Sobresaliente
Promedio	0 - 100	Prom < 70	Insuficiente
		$70 \leq \text{Prom} < 80$	Suficiente
		$80 \leq \text{Prom} < 90$	Satisfactorio
		$90 \leq \text{Prom}$	Sobresaliente

Una vez elegidas los aspectos a considerar para el estudio exploratorio, se construyeron escalas para facilitar su análisis, como se puede observar en la Tabla 1. Para los indicadores de CENEVAL utilizaron las categorías que marcan en su sitio y para el caso del promedio general se diseñó una métrica general semejante.



Para este estudio se utilizó Weka para realizar el estudio preliminar de las variables de estudio, ya que contiene una colección de algoritmos de aprendizaje para actividades de minería de datos, e incluye herramientas para el preprocesado de datos, clasificación, regresión y reglas de asociación [9]. Una vez categorizados los datos se utilizó el explorador del sistema para los primeros análisis de las variables de estudio.

### 4 Resultados obtenidos

Se utilizó el algoritmo J48 para determinar si existía un modelo para clasificar a los estudiantes de acuerdo con sus principales indicadores de rendimiento académico propuestos por la prueba de CENEVAL.

En la Fig.1 se puede observar que el principal factor para clasificar a los estudiantes es su comprensión lectora, seguido por el pensamiento analítico y, dependiendo de la generación a la que pertenecen, el índice de pensamiento matemático.

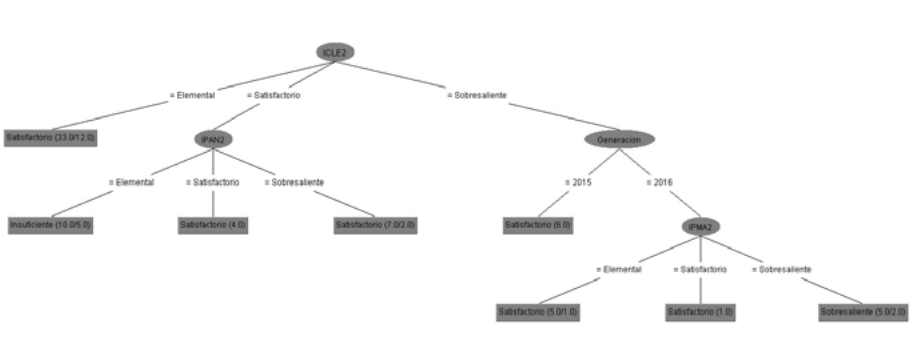


Fig. 1. Árbol de clasificación J48 de los datos

Analizando a profundidad el árbol es importante destacar que los estudiantes con niveles sobresalientes de comprensión lectora y pensamiento matemático tiende a ser sobresalientes, pero únicamente si pertenecen a la generación 2016.

Tabla 2. Indicadores utilizados en el estudio y su categorización

Gain Ratio		Info Gain	
0.1015	7 ICLE2	0.155	7 ICLE2
0.0863	2 Sexo	0.0948	4 IPMA2
0.0777	1 Generación	0.0758	1 Generación
0.0693	4 IPMA2	0.0706	3 ICNE2
0.0497	6 IELE2	0.0687	6 IELE2
0.0462	3 ICNE2	0.0685	2 Sexo
0.0395	5 IPAN2	0.057	5 IPAN2

Esto parece coincidir cuando se evalúan los atributos para determinar su correlación con los resultados de su desempeño académico cuando se corren los algoritmos Gain Ratio e Info Gain como se puede observar en la Tabla 2.

## 5 Conclusiones y trabajos futuros

Definitivamente el poder establecer procesos continuos y formales de análisis de datos sobre las características de los estudiantes permite entender mejor sus necesidades. Si bien este se trata de un primer acercamiento a la clasificación de los estudiantes con base en sus factores académicos, permite entender la necesidad de incrementar la comprensión lectora en los estudiantes si se quiere incrementar su rendimiento académico. De igual manera se deberá de buscar incrementar su habilidad de pensamiento matemático para poder llegar a niveles sobresalientes.

El siguiente proceso, será el poder determinar cómo los factores socioeconómicos pueden hacer el proceso de selección más certero y eficiente. Así mismo, será interesante el comparar las diversas carreras que se imparten para determinar su existen perfiles específicos para cada una de ellas.

## Agradecimientos

Este trabajo fue realizado con apoyo del Programa de Apoyo al Desarrollo de la Educación Superior 2017 a través del convenio 2017-31-009-118.

## Referencias

1. Riquelme, J., Ruiz, R.; Gilbert, K.: Minería de Datos: Conceptos y Tendencias. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial, pp. 11-18 (2006)
2. Al-Twijri, M.; Noamanb, A.: A New Data Mining Model Adopted for Higher Institutions. Procedia Computer Science, pp. 836 – 84 (2015)
3. Timarán, R.: Una lectura sobre deserción universitaria en estudiantes de pregrado desde la perspectiva de la minería de datos. Revista científica Guillermo de Ockham, pp. 121-130 (2010)
4. Cruz, E., Gática, L., García, P.; García, J.: Academic Performance, School Desertion And Emotional Paradigm In University Students. Contemporary Issues In Education Research, pp. 25-35 (2010)
5. Arce, M., Crespo, B.; Míguez-Álvarez, C.: Higher Education Drop-Out in Spain—Particular Case of Universities in Galicia. International Education Studies, pp. 247-265 (2015)
6. Romo, A.; Fresán, M.: Los Factores Curriculares y Académicos Relacionados con el Abandono y el Rezago. <http://proyectedeintervencion-ca2.wikispaces.com/file/view/docto+3.pdf>. Accedido el 19 de Octubre de 2017
7. Miranda, M.; Guzmán, J.: Análisis de la Deserción de Estudiantes Universitarios usando Técnicas de Minería de Datos. *Formación Universitaria*, pp. 61-68 (2017)
8. Kimball, R.: The data warehouse toolkit: the complete guide to dimensional modeling. Wiley

*Computer Publishing*, USA, ISBN: 780471200246 (2002)

9. Machine Learning at the University of Waikato.: Weka 3: Data mining software in java. *University of Waikato*. <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>. Accedido el 19 de Abril de 2017

# Competencias en TIC de egresados de programas de posgrado en México, con marco referencial de España.

Zaldivar Acosta Marisa<sup>1</sup>, Pech Campos Silvia<sup>2</sup>, Canto Herrera Pedro<sup>3</sup>,  
Heredia Soberanis Norma<sup>4</sup>, González May Andrea Sarahí<sup>5</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup> Especialización en Docencia, Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad  
de Educación, Km 1 Carretera Mérida – Tizimín C. P. 97305 Cholul,  
Yucatán, México.

<sup>1</sup>marisa.zaldivar@correo.uady.mx, <sup>2</sup>Silvia.Pech@uclm.es,

<sup>3</sup>pcanto@correo.uady.mx, <sup>4</sup>n.heredia@correo.uady.mx,

<sup>5</sup>andreasgm\_@outlook.com

**Resumen.** La formación en TIC del profesorado en Latinoamérica es un factor importante para determinar el perfil competencial del docente de nivel Medio Superior y Superior. Considerando como marco referencial los resultados de estudios de investigación realizados en Europa, el presente trabajo tiene como objetivo explorar las competencias docentes en TIC de egresados de un programa de posgrado en México, con el fin de construir un perfil de competencias en TIC, para dicho programa. Este estudio fue de tipo cuantitativo, exploratorio y transversal. Los participantes fueron 30 sujetos voluntarios egresados de las generaciones 2014 a 2017. El instrumento de recolección de datos fue de tipo Likert y abordó las competencias docentes clasificadas en siete dimensiones que abarcan aspectos técnicos, pedagógicos, sociales, éticos y legales, de gestión, comunicación, desarrollo profesional y humanizador. Los resultados obtenidos indican que hay una tendencia positiva a “conocer” las TIC respecto a todas las dimensiones, así como una tendencia negativa con respecto al “uso” de las TIC, por lo que se concluye que el perfil de egreso propuesto como eje articulador del proceso formativo, está en función de las tendencias negativas detectadas en el uso de las TIC.

**Palabras Clave:** Formación del profesorado, competencias docentes, competencias en TIC.

## 1 Objetivo

Explorar las competencias docentes en TIC de los profesores que han participado en el programa de posgrado Especialización en Docencia de la Universidad Autónoma de Yucatán.

## 2 Metodología

El presente estudio se desarrolló bajo el paradigma positivista o cuantitativo, en cuanto a su alcance es de tipo exploratorio y en cuanto a la temporalidad de la recolección de la información se clasifica como transversal [1].

Se consideró estudiar a la totalidad de los participantes, 44 sujetos no voluntarios de las generaciones 2014 a 2017 de la Especialización en Docencia, de los cuales solo respondieron 30.

En lo que respecta al instrumento para la recolección de los datos, este fue diseñado por Quiñonez [2], quien tomó como referencia lo establecido por Cabero Llorente y Marín [3] respecto de las competencias docentes en el uso de las TIC.

El instrumento se integró de un apartado de datos generales, conformado por siete reactivos que solicitaron información relacionada con la capacitación en el uso de las TIC, años de experiencia docente y experiencia en el manejo de cursos en línea. El segundo apartado se conformó de las competencias en el uso de las TIC, que comprende 70 reactivos en los que se utiliza la escala de dominio de tipo Likert con cinco opciones de respuesta; No lo poseo en absoluto, La poseo poco, La poseo medianamente, La poseo bastante y La poseo totalmente.

Dichos reactivos fueron categorizados de acuerdo con las seis dimensiones propuestas por Llorente, Cabero y Marín [3] que hacen referencia a aspectos técnicos, aspectos pedagógicos, aspectos sociales, éticos y legales, aspectos de gestión y organización escolar, aspectos de comunicación y aspectos de desarrollo profesional en los participantes del programa de posgrado. Quiñonez [2] integró al instrumento una séptima dimensión en relación al aspecto humanizador, colaborativo, afectivo e inclusivo.

A continuación en la tabla 1 se presentan las competencias categorizadas en las siete dimensiones que conforman los reactivos del instrumento de recolección de datos.

**Tabla 1.** Dimensiones y competencias en TIC

Dimensiones	Competencias en TIC
Aspectos Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usa un procesador de texto en línea</li> <li>- Crea imágenes, gráficos y presentaciones multimedia en línea</li> <li>- Edita imágenes mediante algún programa de diseño gráfico</li> <li>- Navega por Internet con diferentes navegadores</li> <li>- Diseña y publica páginas web o Blogs para sus asignaturas</li> <li>- Descarga de Internet, programas, imágenes, clips de audio</li> <li>- Utiliza recursos de la web 2.0 y redes sociales</li> <li>- Diseña y crea Podcast para sus asignaturas mediante editores de audio</li> <li>- Usa Sistemas de Gestión del Aprendizaje (SGA)</li> </ul>
Aspectos pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organiza y analiza la información mediante tablas, gráficos o esquemas.</li> <li>- Utiliza diferentes tecnologías digitales (TD), para el aprendizaje</li> <li>- Aplica diferentes estrategias y metodologías sobre las TD,</li> <li>- Evalúa en modalidades no convencionales.</li> <li>- Evalúa la calidad, la pertinencia y la utilidad de la información</li> <li>- Utiliza la videoconferencia para sesiones formativas a través de ella.</li> <li>- Usa debates, mapas conceptuales, redes semánticas, con ayuda de las TD</li> <li>- Identifica necesidades educativas en los estudiantes mediante las TD.</li> </ul>
Aspectos sociales, éticos y legales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evalúa la autoría y fiabilidad de la información encontrada en Internet</li> <li>- Juzga programas audiovisuales que se pueden ver en la red.</li> <li>- Promueve entre sus estudiantes el uso ético y legal de las aplicaciones informáticas, telemáticas y audiovisuales.</li> </ul>

**Tabla 1.** Continuación

Aspectos de gestión y organización escolar	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Usa las TD para investigar, explorar e interpretar información</li> <li>-Realiza búsquedas bibliográficas para sus estudiantes a través de diferentes bases de datos disponibles en la red.</li> <li>-Utiliza los servicios de Internet para apoyar las tareas administrativas propias de su labor docente.</li> <li>-Utiliza los recursos informáticos para elaborar, organizar y administrar bases de datos para sus estudiantes.</li> </ul>
Aspectos de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Comparte información en la red.</li> <li>-Se comunica con sus estudiantes a través de blogs, wikis o video chat.</li> <li>-Maneja una sesión de video chat de manera adecuada</li> <li>-Utiliza algunos de los siguientes recursos comunicativos: correo electrónico, foros, wikis, video chat, redes sociales como apoyo a su acción tutorial con sus estudiantes.</li> </ul>
Aspectos de desarrollo profesional	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Localiza en Internet documentos científicos y educativos referidos con su área de conocimiento, tanto para usted como para sus estudiantes</li> <li>-Forma parte de comunidades virtuales de su disciplina científica.</li> <li>-Incorpora para su formación profesional el trabajo con videos, materiales multimedia y recursos web 2.0.</li> </ul>
Aspecto humanizador, colaborativo, afectivo e inclusivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proporciona acompañamiento afectivo durante las tutorías en línea a los estudiantes.</li> <li>-Evita estados de ansiedad, frustración y desgana en los estudiantes durante su trabajo en línea.</li> <li>-Consigue motivar a los estudiantes durante su trabajo en línea.</li> <li>-Diseña materiales didácticos para el trabajo en línea con el objetivo de atender la diversidad y propiciar la inclusión educativa.</li> <li>-Diseña materiales didácticos en línea con el objetivo de despertar conciencias acerca de la responsabilidad social y educativa.</li> <li>-Motiva el trabajo colaborativo en los entornos virtuales de aprendizaje</li> </ul>

La fiabilidad del cuestionario fue demostrada mediante el alfa de Cronbach por cada una de las dimensiones, a través de un pilotaje a 20 profesores con características similares a los participantes, en promedio de las siete dimensiones se tiene un alfa de Cronbach de 0.812.

El instrumento se aplicó en línea en el mes de octubre de 2017, este se capturó en la herramienta de Google, Drive. Una vez capturado el cuestionario, fue enviado a los participantes mediante el correo electrónico. Las respuestas de los participantes se obtuvieron durante los dos siguientes meses del mismo año.

El análisis de datos se realizó a través de la herramienta estadística “Spss”, del cual se obtuvieron resultados para cada dimensión de competencias en TIC que conforma el cuestionario. Este análisis, permitió identificar las competencias en TIC que los egresados se encuentran desarrollando. Se utilizó la estadística descriptiva con porcentajes, frecuencias y desviación estándar.

Para fines de este estudio se consideró como respuestas positivas aquellas dadas en las opciones de la escala de Likert: “La poseo totalmente y La poseo bastante”. Por el contrario, las respuestas que denotan un bajo uso de las TIC se ubicaron en la escala: “La poseo medianamente, La poseo poco, No la poseo en absoluto.

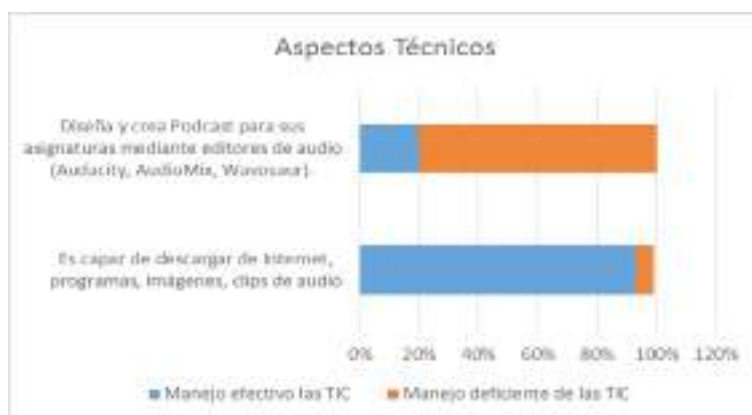
### 3 Resultados

Para el logro del objetivo de este estudio se contó con la participación de 30 profesores egresados de la Especialización en Docencia, de los cuales el 60% pertenecen al sexo femenino mientras que el 40% restante son varones, de acuerdo con la información proporcionada por los profesores en el apartado de los datos generales. Con respecto al rango de edad de los participantes, se encontró que la media es de 35 años. En cuanto al grado máximo de estudios se obtuvo que 23 participantes cuentan con una especialización, cinco cuentan con una maestría y dos con un doctorado. El 87% de los egresados participantes cuentan con su grado máximo de estudios en el área de la educación, pedagogía o docencia, siendo que el 13% tienen un grado de estudio máximo en otras áreas disciplinares. El 100% de los participantes se encuentra actualmente laborando en la docencia.

Se encontró que la experiencia de los participantes como docentes en el nivel educativo básico, medio superior y superior, tuvo una media de 5 años. Así mismo, se obtuvo que el 30% de los participantes tiene capacitación en el manejo de las TIC cada inicio de curso escolar, desde su egreso del programa de la Especialización en Docencia. El 3% de los participantes tiene experiencia en la administración de cursos en línea y el 2% son tutores en línea actualmente.

Lo encontrado en estos resultados es semejante a un estudio realizado en España [4] en el que se expone que los profesores que cursaron un programa en formación docente, aprendieron a incorporar las TIC en sus clases, sin embargo no fue un indicador para que dichos docentes lo llevaran a cabo en el aula.

Respecto al desarrollo de las competencias en TIC, se presentan a continuación los resultados más relevantes obtenidos por cada una de las dimensiones. En las siguientes tablas se especifica en porcentaje y frecuencia el manejo efectivo o deficiente de las TIC de los egresados del programa.



**Figura 1.** Resultados de la dimensión de aspectos técnicos.

En la figura anterior se encontró, que las competencias en TIC que mejor desarrollan son: “Es capaz de descargar de Internet, programas, imágenes, clips de audio”, mientras que la que menos poseen es: “Diseña y crea Podcast para sus asignaturas mediante editores de audio”.



**Figura 2.** Resultados de la dimensión de aspectos técnicos.

En la figura 2, se encontró que la competencia que más poseen los profesores es acerca de: “Es capaz de organizar, analizar y sintetizar la información mediante tablas, gráficos o esquemas”, mientras que la que menos poseen es: “Sabe utilizar desde un punto de vista educativo la videoconferencia, y organizar sesiones formativas a través de ella”.

El conocimiento para el uso de determinadas herramientas digitales incluyendo el factor pedagógico al momento de seleccionarlas y utilizarlas, supone el éxito al incorporar las TIC en el ámbito educativo [5].

**Tabla 2.** Aspectos Sociales, Éticos y Legales

Competencia	Manejo efectivo de las TIC	Deficiente manejo de las TIC
	F %	F %
Es capaz de evaluar la autoría y fiabilidad de la información encontrada en Internet	21 70%	9 30%
Crea y publica mediante licencias Creative Commons materiales educativos y los incorpora a una plataforma virtual.	5 16%	25 83%

En la tabla anterior se identificó que la competencia que más desarrollan los profesores es: “Evalúa la autoría y fiabilidad de la información encontrada en Internet” y la que menos poseen es la competencia acerca de: “Crea y publica mediante licencias

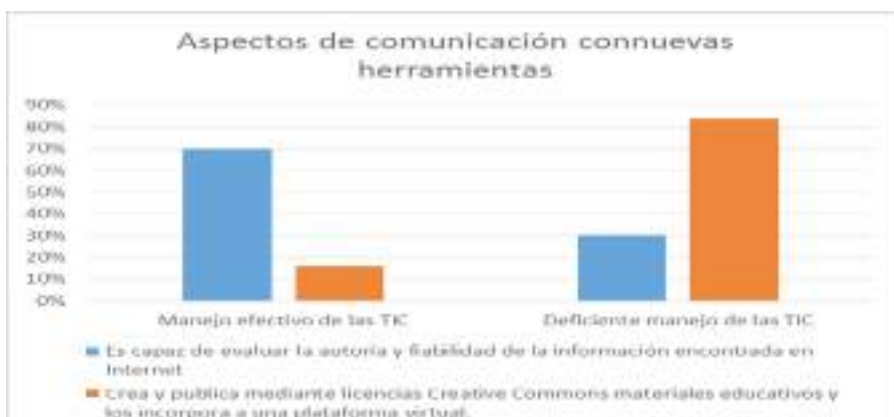


para materiales educativos y los incorpora a una plataforma virtual”. Se ha encontrado en estudios similares en México [6] que las TIC se han convertido en herramientas para la práctica docente, pero que su uso en el proceso de enseñanza y de aprendizaje se limita solo en digitalizar el acervo educativo, en lugar de optimizar el uso de los ambientes colaborativos y las bondades de la Web 2.0.

**Tabla 3.** Aspectos de Gestión y Organización Escolar

Competencia	Manejo efectivo de las TIC	Deficiente manejo de las TIC
	F %	F %
43. Es capaz de usar las TD para investigar, explorar e interpretar información para resolver problemas en diversidad de materias y contextos, relacionados con su disciplina.	19 63%	11 36%
44. Explica las ventajas y limitaciones que presentan las TD para almacenar, organizar, recuperar y seleccionar información.	17 56%	13 43%
45. Es capaz de realizar búsquedas bibliográficas para sus estudiantes a través de diferentes bases de datos disponibles en la red.	19 63%	11 36%
46. Utiliza los servicios de Internet para apoyar las tareas administrativas propias de su labor docente.	21 70%	9 30%
47. Utiliza los recursos informáticos para elaborar, organizar y administrar bases de datos para sus estudiantes.	19 63%	11 36%

Se puede observar en la tabla 3 que los profesores desarrollan todas las competencias de la dimensión de aspectos de gestión y organización escolar.



**Figura 3.** Resultados de la dimensión de aspectos de comunicación

La dimensión de “Aspectos de comunicación con nuevas herramientas” se conforma por ocho competencias, de las cuales, de acuerdo con la información proporcionada por los profesores, se encontró que la competencia que más poseen los profesores a través de un manejo efectivo es: “Se puede comunicar con otras personas, por correo electrónico, chat, mensajería instantánea, foros de distribución, es decir, mediante las herramientas de comunicación usuales de Internet”, mientras que la que menos desarrollan corresponde a: “Es capaz de realizar una adecuada animación y estimular la participación con las nuevas herramientas de comunicación”, tal y como se muestra en la tabla 6. Estos resultados permiten identificar que las herramientas digitales para la comunicación, sobre todo las de la Web 2.0, no están siendo utilizadas por los participantes de manera pertinente, ya que para algunos autores la competencia digital implica el uso de las TIC para enseñar y aprender con criterios didácticos y pedagógicos y con conciencia ética y moral. Así mismo, se expone que es importante considerar la motivación adherida al uso de las TIC en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, pero más importante es que la motivación también se derive del propio contenido a enseñar y a las finalidades de la formación [7].



**Figura 4.** Resultados de la dimensión de desarrollo profesional

Como se puede observar en la tabla 4, los resultados de la dimensión acerca de “Aspectos de desarrollo profesional”, se encontró que la competencia que más poseen es: “Localiza en Internet documentos científicos y educativos referidos con su área de conocimiento, tanto para usted como para sus estudiantes”, mientras que la competencia menos desarrollada es: “Participa en foros, blogs y wikis de su disciplina científica”.

Estos resultados exponen el tipo de herramientas digitales que manejan de manera efectiva los participantes, siendo similares a los resultados encontrados en otros estudios donde se expone que las actividades con TIC más frecuentes son el uso del procesador de textos, la navegación por Internet y la gestión del trabajo personal. Así

mismo, se menciona que los docentes son capaces, en un muy alto porcentaje, de usar un procesador de textos, de guardar y recuperar información en diferentes soportes o de usar Internet, pero no usan estas herramientas para su trabajo académico de redes con otros grupos disciplinares a los suyos. Por el contrario solo una minoría de docentes utiliza Webquest, Blogs, programas de edición de imagen o el sistema Linux [8].

**Tabla 4.** Aspecto humanizador, colaborativo, afectivo e inclusivo

Competencia	Manejo efectivo de las TIC	Deficiente manejo de las TIC
	F %	F %
Proporciona acompañamiento afectivo durante las tutorías en línea a los estudiantes.	7 23.3%	23 76.6%
Fomenta el aprendizaje lúdico con los estudiantes.	20 66.6%	10 33.3%
Diseña materiales didácticos en línea con el objetivo de despertar conciencias acerca de la responsabilidad social y educativa.	15 50%	15 50%

Con respecto a la última dimensión correspondiente al “Aspecto humanizador”, se obtuvo que la competencia que más poseen los profesores es: “Fomenta el aprendizaje lúdico con los estudiantes”, mientras las que menos poseen es: “Proporciona acompañamiento afectivo durante las tutorías en línea a los estudiantes”. Al analizar estos resultados y al contrastarlo con los resultados de otros estudios se expone que el factor pedagógico es importantes al utilizar las TIC en la docencia [9], sin embargo se observa que hay resistencia para el uso de recursos y materiales digitales.

## 4 Conclusiones y trabajos futuros

Se puede concluir que los datos proporcionados en estudios de egresados es un referente confiable para tomar decisiones y proponer la modificación de un plan de estudios de programas educativos de posgrado. Cabe señalar que para la Especialización en Docencia de la Universidad Autónoma de Yucatán, es la primera vez que se hace un estudio para explorar las competencias en TIC de los egresados, por lo que los resultados obtenidos en este trabajo de investigación es un punto de partida para explorar el conocimiento y la incorporación de recursos y herramientas digitales en la práctica docente de generaciones posteriores con la intención de darle un seguimiento oportuno al plan de estudios y ofrecer un programa actualizado y acorde a las necesidades y demandas sociales.

Una de las áreas de competencia del perfil de egreso del Plan de Estudios de la Especialización en Docencia actual [10] es la “Mediación del aprendizaje”, la cual menciona que el egresado utiliza estrategias, métodos, técnicas, materiales, así como competencias comunicativas y de organización, con apoyo de las TIC, para el desarrollo

de competencias en el educando y evalúe con pertinencia los ambientes de aprendizaje. Al analizar esta competencia de egreso con lo encontrado en los resultados de este estudio se concluye que es necesario revisar el contenido de las asignaturas alineadas a la misma y proponer estrategias para el desarrollo de las competencias en el uso y conocimiento de las TIC que en este estudio reflejaron un deficiente manejo de las mismas y por lo tanto una tendencia negativa al desarrollo de dichas competencias. Por lo que ante este análisis se observa que las competencias de egreso que ofrece la Especialización en Docencia tienen bajo impacto en el desarrollo de las competencias en TIC de sus egresados.

Se pretende a corto plazo realizar nuevamente este estudio con las generaciones vigentes, considerando la posibilidad de realizarlo bajo un paradigma cualitativo que permita escuchar y observar del egresado su percepción, ideas, motivación por la práctica docente respecto del uso y conocimiento de las TIC.

## Referencias

1. Hernández, R; Fernández, C; Baptista, P; Metodología de la Investigación. México: McGrall Hill Educación. (2010).
2. Quiñonez, S. Diagnóstico de competencias tecnológicas del profesorado universitario. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. (2015).
3. Cabero J, Llorente M y Marín, V. Hacia el diseño de un instrumento de diagnóstico de “competencias tecnológicas del profesorado” universitario. Revista Iberoamericana de Educación. (2010).
4. Gutiérrez, I; Prendes, M. Modelo de análisis de las competencias TIC en el profesorado universitario. Revista La práctica educativa, 16. pp. 187-200. (2012).
5. Rangel, A. Competencias Docentes Digitales: propuesta de un perfil. Revista de medios y comunicación. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i46.15>. (2015).
6. Zempoalteca, B., Barragán., González. Y Guzmán. Formación en TIC y competencia digital en la docencia en instituciones públicas de educación superior. Apertura, 9 (1), 80 – 96. (2017).
7. Guzmán, T., García, M., Espuny, C. y Chaparro, R. Formación docente para la integración de las TIC en la práctica educativa. Apertura, 3 (1). (2011).
8. Paredes, J y Arruda, R. La motivación del uso de las TIC en la formación. Ciencia y Educación, 18 (2), 353 – 368. (2012).
9. Sáenz, J. Opiniones y práctica de los docentes respecto al uso pedagógico de las tecnologías de la información y de la comunicación. Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID), 5. 95 – 113. (2014).
10. Plan de Estudios de la Especialización en Docencia. Facultad de Educación. Universidad Autónoma de Yucatán, (2018).

# Plataforma para proyectos de innovación estudiantil. Un modelo para la gestión de la innovación en la ISC del ITS Motul

Walter I. Manzanilla<sup>1</sup>, Danice D. Cano<sup>2</sup>, José L. Tamayo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ingeniería en Sistemas Computacionales. Instituto Tecnológico Superior de Motul

<sup>2</sup>Ingeniería en Sistemas Computacionales. Instituto Tecnológico Superior de Motul

<sup>3</sup>Ingeniería en Sistemas Computacionales. Instituto Tecnológico Superior de Motul

<sup>1</sup>walter.manzanilla@itsmotul.edu.mx <sup>2</sup>danice.cano@itsmotul.edu.mx

<sup>3</sup>luis.tamayo@itsmotul.edu.mx

**Resumen.** La plataforma para innovación en Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) gestiona los proyectos que pretenden participar en el Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica (ENEIT) de los institutos tecnológicos de México. La plataforma guía a los participantes en el proceso de definición de la propuesta y la generación de prototipos de alta visualización y baja funcionalidad para la evaluación temprana de la innovación que aumente sus probabilidades de éxito en el concurso. El proceso que sigue es la implementación tecnológica de una propuesta de gestión de innovación que aplica principios de design thinking, user experience (UXD), reglas del ENEIT y técnicas como paper prototyping para la revisión rápida de productos.

**Palabras Clave:** Plataformas Educativas, Gestión de la Innovación, Design Thinking, Paper Prototyping, User Experience, Aplicación Web, ENEIT, gestión de ideas.

## 1 Introducción

La innovación describe la introducción y difusión de productos y procesos nuevos y/o mejorados en la empresa mientras que la innovación tecnológica se dirige más a los avances en el conocimiento. La tecnología es entonces un medio para que el conocimiento de solución a problemas concretos de forma efectiva.

Autores como Schumpeter establecen que “la innovación consiste no sólo en nuevos productos y procesos, sino también en nuevas formas de organización, nuevos mercados y nuevas fuentes de materias primas”, o bien, Rothwell que define innovación como “un proceso que incluye la técnica, el diseño, la fabricación y las actividades comerciales y de gestión implicadas en la venta de un nuevo producto o el uso de un nuevo proceso de fabricación o equipamiento” [1]. Con esta tendencia, el ENEIT del Tecnológico Nacional de México (TecNM) incorpora en sus categorías de participación [2]: mercadotecnia/organización, innovación social y aplicaciones móviles; a las tradicionales: producto/servicio, proceso y reto empresarial; para encontrar propuestas de innovación que sean útiles en el área empresarial.

La importancia de la innovación es tal que las empresas, nuevas y existentes, deben

poseer alguna(s) capaz de otorgarle una ventaja competitiva duradera en su mercado. La conciencia que tienen sobre ello es cada vez mayor y mejor fundamentada que, en consecuencia, se invierte más en la generación, obtención y/o apropiación de innovación o conocimiento que pueda derivar en ella. El proceso implica gestión.

La gestión tiene una orientación a la acción y la solución creativa de problemas dentro de un contexto de innovación [1]. Algunos autores definen la gestión de innovación como el proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles, tanto humanos como técnicos y económicos, con el objetivo de aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los existentes, y transferir esas mismas ideas a las fases de fabricación y comercialización. Esta iniciativa surge de la gestión de investigación y desarrollo (I+D), que buscaba mejorar el uso de recursos materiales y humanos para producir conocimientos [3].

Con estos antecedentes, el Instituto Tecnológico Superior de Motul (ITS Motul) lleva a cabo un concurso de Innovación anual para los estudiantes de sus distintas ingenierías. Los proyectos resultantes son propuestos, en algunos casos, para su participación en el ENEIT y otros más para entrar en programas de emprendimiento.

La innovación puede nacer de una idea disruptiva que aparece casualmente, pero en la gran mayoría de los casos es el resultado de un proceso continuo de experimentación y riesgo. No existe un proceso único para la obtención de innovación, cada escenario presenta retos y condiciones que exigen herramientas y tratos distintos. Existen, sin embargo, modelos que permiten a las empresas llevar a cabo su proceso de gestión [4]: el manual de Oslo, el modelo Doblin y la matriz de innovación de Greg Satell son modelos que pueden encontrarse en plataformas como Innocentive que son servicios profesionales para gestión de innovación empresarial basados en modelos de plataforma abierta para la innovación.

El manejo de la creatividad es también una característica común en cada modelo y en las soluciones profesionales existentes. Al igual que la innovación, no existe una forma única para manejar la creatividad, sino que existen procesos y técnicas que funcionan mejor en ciertas condiciones y con determinadas personas. El Design Thinking, proceso enfocado en el cómo un diseñador enfrenta los problemas de diseño, es uno de los más reconocidos para el desarrollo de ideas y soluciones creativas a problemas concretos a través de una aproximación a la forma natural de pensar de un usuario así como de su comportamiento resultante [5].

Este trabajo reúne las experiencias de construir una plataforma para la gestión de los proyectos propuestos para el concurso de Innovación interna de la ISC con miras a participar en el ENEIT del TecNM como un primer acercamiento a una plataforma de gestión de la innovación en ingenierías del ITS Motul.

## **2 Desarrollo**

El ITS Motul realiza en el segundo periodo del año sus concursos de innovación. El proceso es responsabilidad del coordinador de innovación de cada ingeniería y generalmente cada uno realiza su propia versión del concurso. Los resultados de cada

evento son gestionados, igualmente, de forma independiente y utilizados como considere la coordinación de cada ingeniería.

## **2.1 El formato básico del concurso de innovación en las ingenierías**

El formato que utilizan comúnmente es el de una convocatoria a concurso donde los estudiantes participan a razón de la obtención de un crédito académico. Como resultado los participantes son estudiantes de los semestres avanzados, generalmente del séptimo semestre, que lo siguen como un requerimiento para completar sus créditos. Los participantes entonces presentan en la fecha indicada sus proyectos ante un jurado, formado por profesionales externos al instituto, que evalúa según experiencia y rúbrica disponible para dictaminar un ganador para cada concurso.

Este formato supone que los estudiantes son capaces de distinguir una idea que alberga una innovación sin ayuda y de tener la suficiente autonomía para llevar a cabo la construcción de su producto además de cumplir con sus actividades académicas rutinarias.

## **2.2 El programa de innovación propuesto para la ISC**

En la ISC las propuestas rara vez representaban algún tipo de innovación. En la mayoría de los casos eran ideas repetitivas y/o productos existentes pero desconocidos para los estudiantes quienes se enteraban de ello durante la evaluación por parte del jurado externo.

En respuesta se diseñó una estrategia para apoyar a los estudiantes en la generación de sus propuestas pero buscando no influir directamente en la concepción de ellas. Además, se buscó organizar el proceso de manera que pudieran completar las tareas concernientes al proyecto en tiempo para la presentación de un prototipo claro ante el jurado. La intención era definir un modelo práctico para la generación de ideas, su validación y la construcción del prototipo correspondiente aplicando herramientas del design Thinking y paper prototyping.

El modelo resultante es un programa de innovación de diez semanas dividido en tres etapas: concepto, con duración de tres semanas para formar equipos, definir propuestas, refinarlas y formalizar la propuesta; desarrollo, con duración de cinco semanas para crear tres prototipos, el primero y segundo de baja visualización y baja funcionalidad y el tercero de alta visualización y baja funcionalidad o alta visualización y alta funcionalidad, esto según las habilidades de los estudiantes; y presentación, con duración de dos semanas para preparar la exposición, el pitch y el material gráfico de apoyo. La tabla 1 describe el programa general.

**Tabla 1.** Programa de innovación de diez semanas. Se describen las etapas que conforman el modelo propuesto.

Etapa	Semana	Descripción de la etapa
Concepto semana 1	Identificación de necesidades o deseos a resolver	Usar retos o identificar problemas. Publicación de propuestas individuales.
Concepto semana 2	Formulación del proyecto	Uso de design thinking para plantear una innovación a la situación problema.
Concepto semana 3	Evaluación de las propuestas y formación de equipos	Aceptación o rechazo de proyectos. Formación de equipos definitivos.
Desarrollo semana 4	Diseño del prototipo	Uso de paper prototyping para crear un prototipo de baja visualización y baja funcionalidad.
Desarrollo semana 5	Evaluación del prototipo	Revisión por parte de los asesores. Sugerencias para cambios/ajustes/mejores de la propuesta
Desarrollo semana 6	Rediseño del prototipo	Corrección del prototipo con los cambios/ajustes/mejores de la propuesta
Desarrollo semana 7	Evaluación del prototipo	Revisión por parte de los asesores. Sugerencias para cambios/ajustes/mejores de la propuesta
Desarrollo semana 8	Rediseño final del prototipo	Uso de software especializado para crear un mockup funcional de alta visualización y baja funcionalidad.
Presentación semana 9	Material expositivo y pitch de presentación	Se redacta y propone un pitch de 3 a 5 minutos para exposición oral y la presentación/ infografía de apoyo correspondiente
Presentación semana 10	Material publicitario	Se crean flyers, carteles, tarjetas, etiquetas y cualquier material visual de apoyo al prototipo.

Para difundir el programa se diseñó una guía de apoyo en formato digital y físico que describe cada etapa con sugerencias y técnicas para llevar a cabo las actividades de cada semana, así como una aplicación web en la que se suben las evidencias de trabajo como se ilustra en la figura 1.





**Fig. 1.** Portada de la guía digital y captura de la aplicación con la descripción de las etapas del programa desde una vista de estudiante.

Tanto la guía digital como la aplicación web siguen principios de UXD para asegurar la consistencia y familiaridad entre los elementos del programa.

### 2.3 Ejecución del programa de innovación

El modelo exige una interacción constante entre el coordinador del programa de innovación, los estudiantes y profesores asesores para concretar las entregas de cada etapa; cada una de ellas requiere una validación de parte del asesor asignado y tienen un tiempo máximo para entrega y retroalimentación. Una ejecución ideal del programa implica:

- Configuración del programa para el periodo activo. El coordinador define la semana de inicio del programa. La aplicación define las fechas de inicio y fin de cada etapa.
- El coordinador habilita a profesores asesores. Estos tienen la posibilidad de plantear retos para ayudar a la focalización de las ideas de los estudiantes.
- Los estudiantes activan su participación en la aplicación web a través de su cuenta de correo institucional.
- Al entrar tienen tres opciones: seguir un reto, proponer una idea de proyecto, unirse a un equipo. Esta última solo es posible a partir de la semana tres solo si su proyecto fue desestimado, o bien, elige unirse a otro proyecto aun siendo aceptado el suyo.
- El coordinador asigna las propuestas a los profesores asesores. Estos aceptan o rechazan de acuerdo a su criterio personal y las condiciones de las entregas establecidas en el programa. Al finalizar la semana tres, se confirma la aceptación o rechazo formal de la propuesta.
- Los estudiantes pueden a partir de entonces unirse en equipos de trabajo. El autor de la propuesta acepta o rechaza las solicitudes de formación de equipos.
- Entre la semana cuatro y la semana ocho se construyen tres prototipos con una

semana de por medio para recibir retroalimentación de sus asesores sobre la conceptualización del proyecto. Las semanas de entrega se aprueban con el envío del prototipo mientras que las semanas de evaluación dependen de los asesores.

- Las últimas dos semanas se evalúan por los asesores.
- Al término de la semana diez el sistema aprueba para el concurso los proyectos que tienen por lo menos el 70% de sus entregas aprobadas. Menor a ello, los proyectos se desestiman.
- El estudiante puede ver el estatus de su proyecto en todo momento y las evaluaciones que le permitieron o negaron la participación en el concurso de innovación.
- Para la semana del concurso se habilitan tres usuarios con perfil de evaluador. Estos tienen acceso al resumen del proyecto y a la rúbrica de evaluación de concurso. La rúbrica evalúa aspectos relacionados con la innovación per se, la ejecución del proyecto a lo largo del programa y la ejecución en la evaluación.
- La aplicación reúne las calificaciones otorgadas por los evaluadores y promedia para encontrar a los ganadores del concurso. En caso de puntuaciones similares, se elige como ganador aquella que tiene puntuaciones altas en los criterios concernientes a la innovación, seguidas de la ejecución de proyecto y por última de la ejecución de evaluación.
- El estudiante puede ver una vez finalizadas todas las evaluaciones sus resultados y los ganadores del concurso.
- El coordinador del programa conserva todos los datos para su posterior análisis.

### **3 Resultados**

La aplicación web se construyó en el mismo periodo en que se utilizó para el concurso. Se siguió una metodología de desarrollo ágil basado en prototipos que se diseñaron, desarrollaron y evaluaron conforme se utilizaba para recibir retroalimentación directa de los estudiantes. Los resultados generales:

- Diecisiete proyectos registrados. Diez aprobados y siete rechazados.
- Diez proyectos en concurso de innovación del ITS Motul.
- Tres proyectos ganadores.
- Cincuenta y un estudiantes registrados. Treinta estudiantes activos en el programa.
- Doce asesores disponibles, cinco activos en el programa.



Fig. 2. Vista del coordinador de innovación.

## 4 Conclusiones y trabajos futuros

El programa de innovación para ISC es un primer acercamiento a la generación de una plataforma de gestión de innovación tecnológica para el ITS Motul. La herramienta tecnológica resultante y el material de apoyo digital fueron de particular ayuda para los estudiantes que participaron en el programa. La modalidad en línea es todavía un conflicto para algunos estudiantes que prefieren la atención personal, pero con una mejora sustancial de la usabilidad y la UXD se puede cambiar este comportamiento. La forma en que opera la plataforma permite la inclusión de las demás ingenierías y la generación de propuestas transversales que generen proyectos y equipos interdisciplinarios capaces de enriquecer los alcances de las propuestas al proveer de otros puntos de vista en la observación de un escenario y problema.

La información que se reúne y genera a través de la aplicación web es de vital importancia para entender la dinámica de los estudiantes, sus capacidades académicas, experiencia e intenciones durante su participación en el programa de innovación. El análisis posterior de los datos puede ser esclarecedor para comprender la situación actual de los estudiantes y con ello realizar las acciones necesarias para compensar sus debilidades, asimismo, se puede comenzar a gestionar las ideas y propuestas para su incorporación al conocimiento tecnológico del ITS Motul con miras a definir su ventaja competitiva en términos de innovación tecnológica.

Entre los trabajos futuros se encuentra mejorar la plataforma web del programa de innovación para definir nuevos perfiles de usuario, la generación de reportes a partir de los datos reunidos, el contraste en el tiempo con los resultados de nuevas ejecuciones del programa, nuevos módulos para gestión de ideas y de conocimiento y mejoras en la usabilidad y UXD de la herramienta.

## Agradecimientos

Este trabajo fue realizado con apoyo del Programa de Apoyo al Desarrollo de la Educación Superior 2017 a través del convenio 2017-31-009-118.

## Referencias

1. Ortiz Cantu, S; Pedroza Zapata, A. R. ¿qué es la gestión de la innovación y la tecnología (GIInT)? <http://www.jotmi.org/index.php/GT/article/viewFile/rev1/327>
2. TecNM. Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica 2017. <https://www.cenidet.edu.mx/archivos/vinculacion/ENEIT-2017.pdf>
3. Ángel Álvarez, B. E. La gestión de la innovación en las grandes empresas. <http://www.ceipa.edu.co/lupa/index.php/lupa/article/view/107/208>
4. Buchanan, G The Different Types of Innovation and How to Pursue Them. <https://blog.innocentive.com/the-different-types-of-innovation-and-how-to-pursue-them>
5. Yépes, N. V. Estrategias para la gestión de la innovación: presente, pasado y futuro. <http://csifesvr.uan.edu.co/index.php/ingeuana/article/view/216/184>

# Desarrollo de Competencias Digitales a través de un Modelo Arquitectónico Basado en Rutas de Aprendizaje

José E. Guzmán-Mendoza<sup>1,2</sup>, Jaime Muñoz-Arteaga<sup>1</sup>, Julien Broisin<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Av. Universidad #940, Ciudad Universitaria, 20131, México

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Aguascalientes.

Calle Paseo San Gerardo #207, Fracc. San Gerardo 20342, México

<sup>3</sup> Institut de Recherche en Informatique de Toulouse.

118 route de Narbonne 21062, Francia

<sup>1</sup>eder.guzman@edu.uaa.mx <sup>2</sup>jaime.munoz@edu.uaa.mx <sup>3</sup>broisin@irit.fr

**Resumen.** El presente trabajo expone un modelo basado en el uso del enfoque de rutas de aprendizaje para la planeación, gestión y control de los procesos de alfabetización digital. Para medir la eficiencia del modelo, se realizó un caso de estudio en una comunidad de aprendizaje de bibliotecarios que no tenían desarrolladas competencias digitales. Después de la intervención de alfabetización digital, los bibliotecarios fortalecieron sus competencias digitales en un nivel intermedio-avanzado.

**Palabras Clave:** Alfabetización Digital, Brecha Digital, Competencias Digitales, Rutas de Aprendizaje.

## 1 Introducción

Un tema actual en la agenda mundial es la preocupación por la proporción de la población que se encuentra en situación de Brecha Digital, debido a las desigualdades y situaciones socioculturales que se vuelven obstáculos para participar en la nueva Sociedad del Conocimiento. Superar la brecha digital requiere, en primera instancia, una inversión económica para el acceso a las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) e Internet, luego una capacitación para su uso, así como una mayor alfabetización en el tratamiento de la información y la competencia digital, articulada con otras competencias para su apropiación óptima con respecto a un desarrollo social integral.

La nueva sociedad emergente basada en el uso de las TIC denominada la Sociedad del Conocimiento, según [1] bajo su influencia se modifican conceptos económicos, culturales, políticos y sociales. Esta condición ha transformado a la información y al conocimiento en los principales recursos y productos de cualquier actividad, y particularmente a las TIC en un factor de transformación social. [2] afirma que una de las características de la sociedad en la que vivimos tiene que ver precisamente con el hecho de que el conocimiento es uno de los principales valores de sus ciudadanos. En este contexto, el valor de las sociedades actuales está directamente relacionado con el nivel de formación de sus ciudadanos y de la capacidad de innovación y emprendimiento

que éstos posean.

## 1.1 Alfabetización Digital

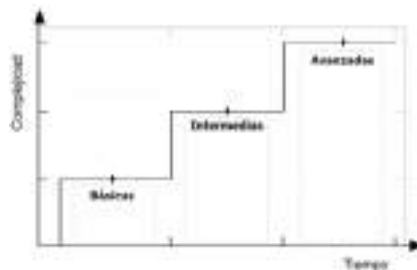
Dotar a la población de una serie de competencias digitales es el inicio para superar los obstáculos que implica cerrar la brecha digital. a esta dotación de competencias digitales se conoce como “Alfabetización Digital”. Así, la alfabetización digital se refiere a la implementación de una serie de procesos y métodos de transferencia de conocimientos que le permita a la población la apropiación de las competencias digitales necesarias para la apropiación de las TIC y mediante la práctica, lograr el fortalecimiento de las mismas.

La alfabetización digital, según Pinto (2008), implica además desarrollar valores y actitudes de naturaleza social y política con relación a las TIC. Por lo tanto, estas competencias digitales son las que le permiten a cualquier ciudadano obtener información y construir conocimiento útil.

## 1.2 Competencias Digitales

La UNESCO [3] hace mención a que es necesario definir una categoría de competencias digitales que un ciudadano que aspira a la ciudadanía digital debe poseer. Sin embargo, las tecnologías se perciben de diferentes maneras. Esto indica que cada persona, según su contexto, debe adquirir las competencias digitales que se ajusten a sus intereses y propósitos hacia el uso de las TIC. En este sentido, una categoría de competencias digitales única no puede satisfacer las necesidades de alfabetización digital de un grupo de individuos que comparten capacidades muy heterogéneas. Por lo tanto, es necesario hacer una diferenciación en la definición de las competencias digitales que puedan ser adaptadas a las necesidades de un grupo de individuos con características lo más homogéneas posibles.

Por otra parte, el proceso de adquisición y apropiación de las competencias digitales para convertirse en un ciudadano digital debe ser gradual, comenzando en un nivel básico, transitando por un nivel intermedio y consolidarse en un nivel avanzado (como se muestra en la figura 1). Este proceso se manifiesta de manera dinámica a lo largo de la vida del ciudadano.



**Fig. 1.** Clasificación y Niveles de Competencias Digitales

### **1.3 Rutas de Aprendizaje**

Una “*Ruta de Aprendizaje*” (o también conocida como secuencia curricular). Comprende pasos para guiar a un estudiante para construir efectivamente el conocimiento y habilidades [4]. La evaluación se incorpora habitualmente en cada etapa para evaluar el progreso del aprendizaje del estudiante. Según [5] hay varias formas de clasificar las rutas de aprendizaje: (1) Secuencial: los alumnos siguen los caminos instruidos de aprendizaje. En ocasiones, los alumnos se saltan las rutas recomendadas, pero vuelven a ellas pronto; (2) Desafiante: los alumnos navegan por páginas o contenidos recomendados a los resúmenes de los cursos y las pruebas de unidad primero; (3) Libre: los estudiantes miran las páginas al azar, sin reglas o secuencias específicas. Sobre todo, debido a sus intereses de manera desigual a las diferentes asignaturas del curso; y (4) Iterativos: los alumnos tienen rutas de aprendizaje híbridas de las antes mencionadas. A menudo, navegan por la misma página de forma iterativa.

Las rutas de aprendizaje permiten explorar diversidad de temas y contenidos para mejorar y/o desarrollar competencias digitales. Una característica de las rutas de aprendizaje es su capacidad de adaptación al contexto del usuario, por lo que pueden ser configuradas para ajustarse a las necesidades de grupos homogéneos (comunidades de aprendizaje), para formar rutas de aprendizaje genéricas, y que, al mismo tiempo, estas rutas puedan ser reconfiguradas por un individuo para agilizar su proceso de aprendizaje.

Por lo tanto, las rutas de aprendizaje pueden ser mecanismos que permitan automatizar y controlar los procesos de desarrollo de competencias digitales. Las rutas de aprendizaje especifican un modelo lógico de flujo de trabajo que asocia a las actividades de aprendizaje con los recursos pedagógicos necesarios para que suceda dicho aprendizaje.

## **2 Modelo Arquitectónico para el Desarrollo de Competencias Digitales Basado en Rutas de Aprendizaje**

[6] señalan que cada segmento social, incluso a nivel personal, según sus características culturales, percibe de maneras distintas el uso de las TIC. Esta premisa es fundamental para entender que un proceso de alfabetización digital debe de ser diseñado y a partir de las necesidades de un grupo de individuos para definir las competencias digitales apropiadas que sean útiles en su entorno social y laboral.

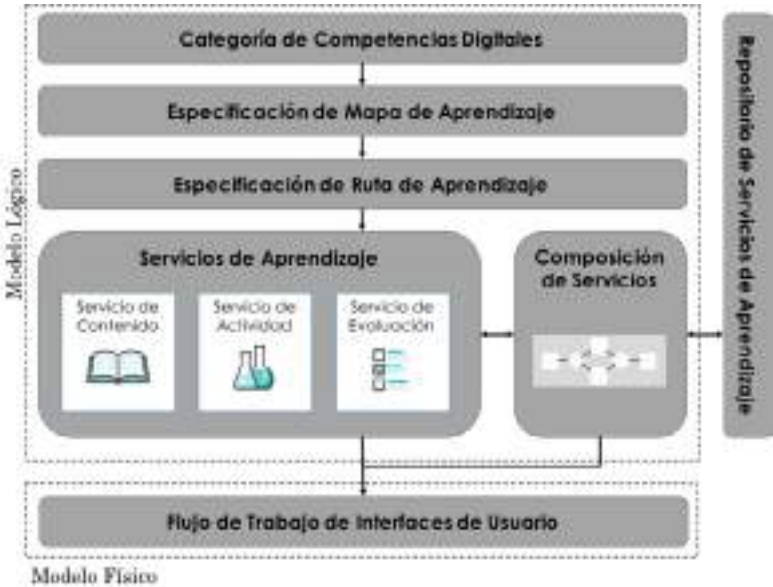
Con esta intención se propone un modelo arquitectónico que tenga la capacidad de transformar a un grupo de individuos en ciudadanos digitales (ver figura 2).

### **2.1 Descripción del modelo**

El modelo arquitectónico presenta varias capas que pueden ser agrupadas desde dos aspectos: el modelo lógico y el modelo físico.

El modelo lógico especifica:

- Categoría de competencias digitales: se identifican las competencias digitales y se clasifican en niveles básico, intermedio y avanzado.
  - Especificación de Mapa de Aprendizaje: las competencias digitales se estructuran en una malla curricular.
  - Especificación de Ruta de Aprendizaje: se diseña la ruta de aprendizaje de cada competencia digital, y el flujo de aprendizaje se establece mediante las habilidades de cada competencia digital. La ruta de aprendizaje establece el proceso de adquisición de la competencia digital.
  - Composición de Servicios y los servicios de aprendizaje: mecanismo que compone los procesos de aprendizaje mediante la invocación de servicios de aprendizaje almacenados en el repositorio de servicios.
- El modelo físico define:
- Flujo de trabajo de Interfaces de Usuario: las interfaces de usuario muestran el flujo de trabajo que sigue un individuo para completar una competencia digital.



**Fig. 2.** Modelo Arquitectónico para el Desarrollo de Competencias Digitales Basado en la Especificación de Rutas de Aprendizaje.

### 3 Caso de Estudio

Se diseñó un caso de estudio en donde se implementó el modelo arquitectónico para desarrollar las competencias digitales de un grupo de 71 Bibliotecarios pertenecientes al Instituto Cultural de Aguascalientes. A continuación, se describe el proceso metodológico de la implementación del modelo en dicha comunidad de aprendizaje.



### 3.1 Clasificación de las Competencias Digitales

Para conocer el nivel de competencias digitales de los bibliotecarios se aplicó un instrumento titulado EIDDEA que está dividido en seis bloques: 1) datos generales; 2) percepción de la tecnología; 3) acceso y uso de las TIC; 4) nivel de competencias digitales; 5) conocimiento y acceso a programas federales y estatales, y 6) necesidades de servicios tecnológicos. El análisis de los resultados de la encuesta permitió obtener una categorización de competencias digitales deseables en un bibliotecario (ver figura 3). Así, se establece un parámetro sobre los aspectos fundamentales para identificar la alfabetización digital requerida para este grupo de individuos (comunidad de aprendizaje).



Fig. 3. Clasificación de Competencias Digitales para Bibliotecarios.

### 3.2 Especificación de Mapa de Aprendizaje para Competencias Básicas

En la figura 4 se describe la especificación del Mapa de Aprendizaje requerido para que los bibliotecarios desarrollen las competencias básicas. El mapa de aprendizaje de cada competencia está definido por las habilidades necesarias para su apropiación.

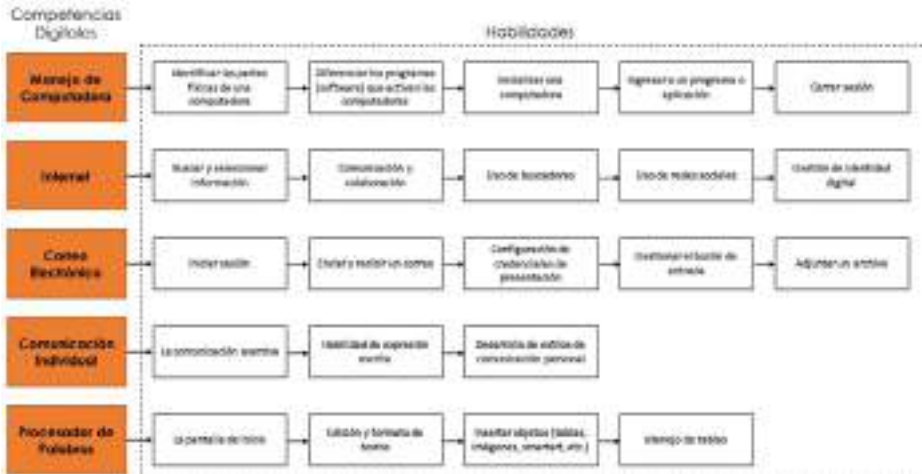


Fig. 4. Especificación de Mapa de Aprendizaje para las Competencias Básicas.

### 3.3 Especificación de las Rutas de Aprendizaje

Para la especificación de las Rutas de Aprendizaje, se toma como ejemplo la competencia básica “*Procesador de Palabras*” (figura 5). La ruta de aprendizaje fue diseñada con 5 actividades de aprendizaje basadas en la habilidad “*La Pantalla de Inicio*” del mapa de aprendizaje. Mediante la especificación de la ruta de aprendizaje se obtiene el modelo lógico que es utilizado como guía para el diseño instruccional que puede ser trasladado a plataformas LMS como Moodle.

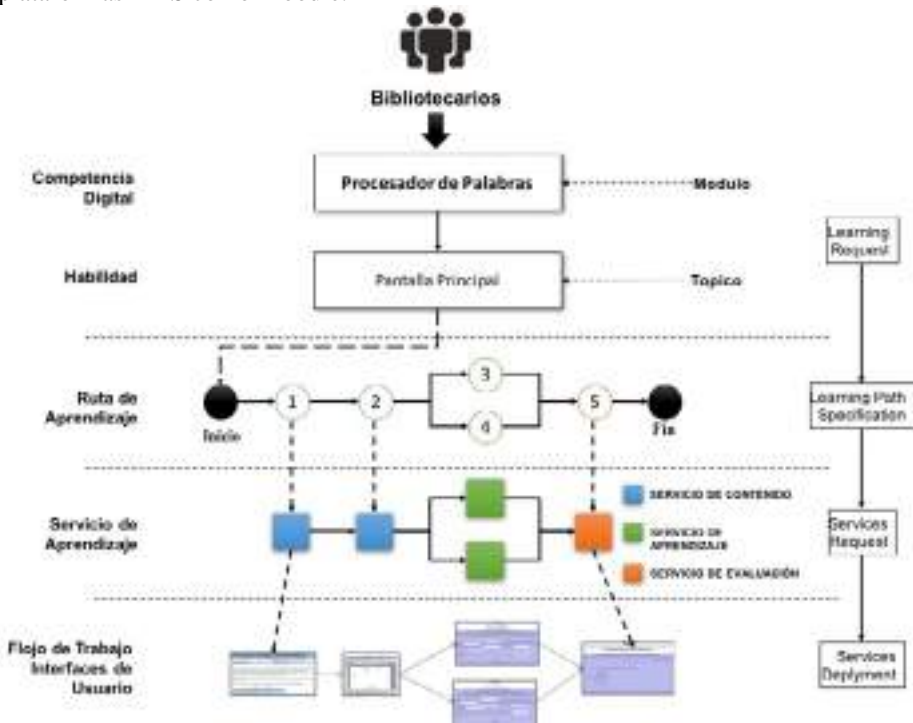


Fig. 5. Arquitectura de Ruta de Aprendizaje para Competencia Procesador de Palabras.

### 3.4 Implementación de las Interfaces de Usuario en Moodle

Se utilizó Moodle como plataforma de despliegue del flujo de trabajo a partir de la especificación de la ruta de aprendizaje “*El Procesador de Palabras*” (ver figura 6). Las competencias digitales están representadas como Módulos, mientras que cada habilidad representa un tópico. Debido a que aún no se cuenta con el compositor de servicios, se hizo una composición de manera manual, mediante el diseño de Objetos de Aprendizaje. El objeto de aprendizaje tiene la estructura de la ruta de aprendizaje.



Fig. 6. Modelo Físico. Despliegue del Flujo de Trabajo de los Servicios de Aprendizaje.

## 4 Conclusiones y trabajos futuros

Un tema actual en la agenda mundial es la preocupación por la proporción de la población que se encuentra en situación de brecha digital, debido a las desigualdades y situaciones socioculturales que se vuelven obstáculos para participar en la sociedad del conocimiento. Día a día surgen nuevas tecnologías que hacen más grande la brecha digital, y que demandan en los individuos nuevas capacidades para obtener un mejor aprovechamiento en la sociedad del conocimiento. Por ende, las competencias digitales son pieza clave para inclusión del ciudadano en la era digital. tal como afirma [7], en el siglo XXI, el progreso y el desarrollo de un país no sólo depende de sus recursos materiales o de la inversión del capital, sino también, de modo cada vez más manifiesto, de la cantidad y calidad de los recursos humanos disponibles. Esto pone de manifiesto la urgente necesidad de planificar y poner en práctica programas y acciones de alfabetización digital destinadas a facilitar el acceso y uso a las nuevas tecnologías a amplios sectores de la sociedad. Sin recursos humanos cualificados en el uso de las TIC no se podrá avanzar a la sociedad del conocimiento. El enfoque de las rutas de aprendizaje resultaron ser un eje fundamental para planear, organizar y controlar los procesos de alfabetización digital. Las rutas de aprendizaje permitieron definir un modelo lógico que facilitó la gestión de los flujos de trabajo de las interfaces de usuario. Sin embargo, esta última parte fue realizada de manera semiautomática. Como trabajo futuro se desarrollará un compositor de servicios que permita hacer la interoperación de los servicios de aprendizaje de manera automática dentro de alguna plataforma LMS.

## Referencias

1. J. J. Alzate, “La nueva Sociedad del Conocimiento y la Información”, *Form. Usuarios*, pp. 12–13, 2000.
2. C. Marcelo, “Aprender a enseñar para la Sociedad del Conocimiento”, *Comput. Educ.*, vol. 12, núm. 2, pp. 531–593, 2001.
3. UNESCO, “Informe mundial de la UNESCO Hacia las sociedades del conocimiento”, *Ediciones UNESCO*, 2005.
4. F. Yang, F. W. B. Li, y R. W. H. Lau, “A Fine-Grained Outcome-Based Learning Path Model”, *IEEE Trans. Syst. Man Cybern. Syst.*, vol. 44, núm. 2, 2014.
5. C. YanGu, “A study on the suggestion learning path of e-learning”, University of Science & Technology, Institute of Information Management, 2005.
6. V. Kyriakidou, C. Michalakelis, y T. Sphicopoulos, “Digital Divide gap convergence in Europe”, *Elsevier*, vol. 33, pp. 265–270, 2011.
7. M. Area Moreira, “Igualdad de oportunidades y nuevas tecnologías. Un modelo educativo para la alfabetización tecnológica”, *Educar*, vol. 29, pp. 55–65, 2002.

# GIL-1 aplicación para la ejercitación inicial del lenguaje

Anabelem Soberanes-Martín<sup>1</sup>, José Luis Castillo Mendoza,  
Aideé Peña Martín

<sup>1</sup> Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, Universidad Autónoma del  
Estado de México,  
Av. Hermenegildo Galeana #3, Col. María Isabel, Valle de Chalco Solidaridad,  
C. P. 56615 Estado de México, México  
<sup>1</sup>{soberanesm, jlcastillom, apenam}@uaemex.mx

**Resumen.** El objetivo principal del proyecto es desarrollar una aplicación tecnológica que apoye la ejercitación inicial del lenguaje. Se propone la aplicación móvil denominada GIL (por sus siglas en inglés Gradual Interactive Language) se divide en tres niveles: 1°. se enfoca en la ejercitación de la lengua y onomatopeyas, 2°. se enfoca a asociar imágenes con palabras básicas de una, dos o tres sílabas y 3°. integración de frases con dos y tres palabras; para identificar cada uno se nombra GIL seguido del número de la etapa 1, 2 o 3. El artículo presenta la aplicación del nivel 1, GIL-1 se desarrolló en el lenguaje de programación Xamarin para generar una aplicación multiplataforma (iOS, Android y Windows 10); se utilizó un modelo de procesos para su implementación, como resultados se obtuvo en promedio el 97.6% de aprobación de la aplicación por los expertos en cuanto a didáctica, contenido y estética y el 94.8% de aceptación de los usuarios de prueba sobre los mismos aspectos. La investigación permite concluir que la aplicación propuesta fortalece al niño en su lenguaje y complementa la percepción e interacción con el mundo real al admitir personalizar los elementos en la aplicación.

**Palabras Clave:** Lenguaje Hablado, Aplicación Informática, Medio de Aprendizaje.

## 1 Introducción

[1] indica que la forma de expresión consiste en las diversas maneras en que los seres humanos intercambian ideas, desde la señal, el gesto o la imagen, hasta la palabra hablada o escrita; pero para lograr la comunicación se requiere del intercambio de ideas de un sujeto con otro u otros. El medio por el que se comunican los seres humanos se llama lenguaje.

El lenguaje es uno de los elementos importantes para que la niñez pueda interactuar con su entorno y empezar a establecer relaciones con los individuos que los rodean [1]; para aprender sobre el mundo a través de la observación, la manipulación y experimentación, imaginar o suponer [2] [3].

En los últimos años [4] señalan que se ha ampliado el ámbito de la computación y el desarrollo de software a la educación en diferentes etapas, principalmente se presentan como juegos didácticos, los cuales intentan ser una ayuda durante la infancia para el

aprendizaje, se busca que sean entretenidos y llamativos. Estos son creados para ayudar a los pequeños a aprender a leer y a escribir, a desarrollar habilidades cognitivas y de comunicación, a adquirir vocabulario, a mejorar la memoria y la concentración, a despertar la imaginación, entre otros.

La tecnología es un elemento que se ha incorporado en el mundo de los niños desde su tierna infancia. Las tecnologías tienen mucho que ofrecer, hay aspectos que los niños pequeños pueden aprender a través de la tecnología en todos sus ámbitos: cognitivo, social, emocional y lingüístico; se está diseñando software para niños de tan sólo nueve meses. Este software se conoce como programas de regazo, porque los niños son situados en el regazo de sus padres a la hora de usarlo y porque está diseñado para el uso conjunto de padres e hijos [5]. De igual manera, [4] indica que el software educativo para niños menores de cinco años es el que se extiende con mayor rapidez [4].

En el mundo de la informática y de las tecnologías existen diferentes aplicaciones las cuales ayudan a desarrollar el lenguaje de la niñez, ya sea lenguaje escrito u oral. Algunas aplicaciones para este tipo de aprendizajes son las propuestas por [2]: Dic-Dic, Auca Digital, ABC Kit, entre otras, entre los aspectos que proporciona la propuesta se encuentra que puede funcionar en cualquier plataforma, que permite personalizar los elementos de acuerdo al contexto del niño.

El uso de las innovaciones tecnológicas, producen novedad en la forma de enseñar, y las personas con discapacidades no ha sido la excepción, a dichas tecnologías se les conoce como pedagogía emergente, [6] las definen como un conjunto de enfoques e ideas pedagógicas que surgen entorno al uso de las Tecnologías de la Información (TI) en la educación para aprovechar su potencial.

De acuerdo con las nuevas teorías, el papel que las Tecnologías de la Información pueden jugar en el aprendizaje se justifica también, por el número de sentidos que pueden estimular y su potencialidad en las tareas de búsqueda, selección, organización y almacenamiento de la información. Así mismo, el papel que las TI desempeñan en el aprendizaje tendrá un valor significativo si se proponen variadas estrategias a través de diversos recursos digitales, para el acceso a los contenidos curriculares, la comunicación y la producción [7].

[8] mencionan que el desarrollo de entornos didácticos en diferentes plataformas permite mayor alcance por las diversas preferencias de los usuarios, por ello, se utilizaron herramientas de desarrollo compatibles con dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas.

De ahí que el objetivo general de la investigación fue desarrollar una aplicación que permita contribuir en la ejercitación del lenguaje de niños con discapacidad intelectual de grado leve a moderado, sin embargo, se identificó que la aplicación GIL-1 se puede utilizar para que todos los niños ejerciten el lenguaje oral.

Los beneficios que se buscan al realizar este proyecto es crear una aplicación que pueda en cierta medida ayudar el proceso de aprendizaje del lenguaje oral, se reporta la información de la primera etapa (GIL-1).

El artículo presenta el proceso de desarrollo de la aplicación GIL-1, describe la metodología seguida, el software que se utilizó, se detalla lo realizado en cada etapa del modelo de procesos empleado, posteriormente la sección de resultados muestra la información de la percepción que tiene los tutores de los niños y expertos sobre

la aplicación, finalmente se exponen las conclusiones y posible línea a seguir para trabajos futuros.

## **2 Metodología**

Para cumplir con el objetivo del proyecto, se inició con una investigación documental para describir de manera general lo relacionado con comunicación infantil, así como las metodologías de enseñanza que pueden aplicarse para estimular el aprendizaje. Determinar el alcance en cada una de las etapas de la aplicación; en este caso se presenta la información de GIL-1, que corresponde a la fase en donde el niño balbucea y tararea. En seguida, se desarrolló una aplicación para dispositivos móviles, que ayudará a los niños para ejercitar el lenguaje, para ello se investigó sobre los lenguajes de programación, se hizo una evaluación para identificar el que más se adecuará a los requerimientos de la aplicación, se determinó emplear el lenguaje Xamarin que admite utilizar iOS, Android o Windows 10 (para que no fuera una limitante la plataforma en que se usaría), se aplicó el modelo de procesos de [9] para el desarrollo de software. Una vez desarrollado GIL-1, se llevo a cabo la evaluación preliminar para valorar el desempeño y rendimiento de la aplicación.

### **Desarrollo de Gradual Interactive Language (GIL-1)**

Para iniciar con el desarrollo de la aplicación en la etapa 1 se visitaron tres instituciones de la zona Oriente del Estado de México, con apoyo de expertos en el área, se identificó qué se requería la ejercitación del lenguaje, se determinó la realización de una aplicación que permitiera en un primer momento funciones implicadas en la producción de sonidos para el habla, tales como tararear y balbuceo; es decir, la ejercitación a través de sonidos; y en un segundo nivel la asociación con palabras e imágenes [10]. Para el desarrollo de la aplicación se utilizó el modelo de procesos propuesto por [9] el cual se compone de seis etapas, a continuación, se presenta cada una.

#### **2.1 Etapa 1: Selección del tema**

Se identificó el tema particular que se basó en los conceptos que los terapeutas de lenguaje priorizan como fundamental y se apoyó en los expertos en contenido para determinar el nivel de profundidad; para que fuera entendible por los infantes.

La aplicación está enfocada a niños, para ello se consideraron los roles y funciones del modelo de procesos [9] en donde se proponen cinco actores: experto en contenido, profesor (para este nivel participó además el terapeuta de lenguaje), diseñador instruccional, programador y diseñador gráfico. En la etapa 1 del modelo de procesos, se determinaron las categorías que incluiría la aplicación, definiendo el contenido de cada una, en la Tabla 1 se presenta la información detallada.

**Tabla 1. Descripción de cada una de las categorías de GIL-1.**

Categoría	Contenido
Animales	cerdo (oing), vaca (mmm), borrego (meee), perro (guagua), gato (miau), caballo (ijiji), pollo (piopio), mono (aiaa), león (grr), pato (cuacuac), lobo (uuu)
Onomatopéyas del cuerpo	Llorar (bua, bua), reír (jajaja), toser (cof, cof), estornudar (achu, achu), beber (glu, glu), silencio (sss), besar (muak, muak), hipo (hip, hip)
Objetos	puerta (toc, toc), timbre (ding dong), reloj (tic tac), teléfono (ring, ring), tambor (pum, pum), campana (tolón, tolón)
Transportes	coche (prrrr), tren (chu chu), ambulancia (nino, nino), moto (brum brum)
Vocales	A (aaa), E (eee), I (iii), O (ooo), U (uuu)

## 2.2 Etapa 2: Diseño instruccional

En esta fase se debe elaborar el guion didáctico preliminar, participaron en dicho proceso de análisis y desarrollo, el experto en contenido, el profesor (y terapeuta) y el diseñador instruccional. La información de esta etapa contempló el guion didáctico y la ficha descriptiva del tema a cubrir.

## 2.3 Etapa 3: Caracterización y especificación de requerimientos

Se establecieron los requerimientos para la actividad académica y se esquematizaron los diversos escenarios funcionales y adaptables en el software de apoyo por medio del diseñador instruccional y el equipo de *mobile reference* [9]; la información de esta etapa se integró en el documento de especificación de requerimientos funcionales del software de apoyo.

## 2.4 Etapa 4: Desarrollo del software asociado al entorno

Se generó el prototipo funcional del software de la aplicación GIL-1, para ello se determinó la metodología de diseño, implantación e implementación en la que participaron el programador y el diseñador gráfico; dichas especificaciones fueron integradas en el documento de especificación de requerimientos funcionales del software de apoyo.

## 2.5 Etapa 5: Adecuación y afinación del guion didáctico

Se revisó y llevó a cabo la prueba piloto, se reconocen los elementos que requieran adecuación, participa el experto en contenido y el diseñador instruccional; la información de esta etapa incluye: a) Prototipo funcional del software, 2) Guion didáctico terminado y 3) Software funcional.



## 2.6 Etapa: Evaluación del entorno

La evaluación se efectuó en relación con la completitud del producto; una vez que se ha probado GIL-1 en el aula se realiza una evaluación donde participan el experto en contenido, el profesor (y terapeuta del lenguaje) y el programador; se utilizan instrumentos de medición [10] que cuantifican los elementos tecnológicos, pedagógicos, de contenido y estéticos.

## 3 Resultados

Los resultados se presentan en dos secciones, en la primera una breve descripción de la aplicación GIL-1, se les entrega a los docentes con el guion didáctico, el cual también se coloca en la aplicación; en la segunda se muestran parte de los resultados de la evaluación a través de los parámetros: tecnológicos, pedagógicos, de contenido y estéticos.

### 3.1 Aplicación GIL-1

La aplicación GIL-1, se encuentra integrada en un paquete que contiene todos los elementos necesarios para su funcionamiento, se requiere que el usuario lo ejecute para instalarse, en ese momento se genera un icono a través del cual se ingresa (véase Figura 1). Cuando se ingresa, se abre la pantalla de la aplicación que se muestran mediante un icono cada una de las cinco categorías, la cual a su vez tienen inicialmente cada una entre 5 y 10 elementos.



Fig. 1. Icono de GIL-1.

Cuando se selecciona la categoría se visualiza una pantalla que integra tres secciones: la primera tiene un botón que permite escuchar la palabra o tocando la imagen; la segunda cuando se presiona el botón del micrófono el niño debe repetir el sonido, cuando lo hace adecuadamente le muestra una ventana con una estrella y el sonido de aplausos; en caso contrario le pide que la vuelva a repetir el sonido; la tercera sección,

se muestran las imágenes de los elementos de la categoría para seleccionarlos en la Figura 2 se muestra la pantalla de la categoría animales del objeto cerdo.

De igual manera, se permite que el usuario pueda individualizar la aplicación al agregar otros elementos, se requiere el apoyo del profesor o familiar, se necesita colocar el nombre del objeto, se despliegan las categorías y se debe seleccionar a cuál asociar, finalmente se elige la imagen con que se relaciona el sonido.

### 3.2 Evaluación de la aplicación

La valoración se hizo con los padres de 20 niños en una estancia infantil durante tres sesiones dos categorías por cada día (la encuesta la contestaron el último día el padre o tutor), los aspectos considerados fueron tecnológicos y estéticos, se empleó una rúbrica integrada para lo estético de cuatro aspectos y para lo tecnológico de cinco, tipo encuesta según [11] para conocer la percepción u opinión. Los instrumentos desarrollados por [10] se validaron con el software SPSS (siglas de Statistical Package for the Social Sciences) aplicando el alfa de Cronbach obteniéndose un coeficiente de fiabilidad de 0.83 para el primer instrumento y 0.81 para el segundo, se consideran aceptables; autores como [12] indican que coeficiente de 0.80 o superior es lo aceptable, modesto para un instrumento en las primeras etapas de desarrollo). Los resultados fueron referente a lo estético: 95% estuvieron de acuerdo sobre los colores empleados, 90% consideraron aceptable el diseño y distribución de la aplicación, sobre las imágenes el 100% las apreció adecuadas y el 98% estimó óptima la fuente utilizada en la aplicación. Véase la figura 3 donde se muestra una gráfica comparativa entre los usuarios y expertos sobre los aspectos estéticos mencionados.



Fig. 2. Pantalla para ejercitar el sonido del cerdo.

En relación con el parámetro tecnológico, el 100% de los usuarios manifestó rápida y sencilla la instalación de GIL-1, el 100% señalaron que es muy fácil el uso de la aplicación, en relación al tiempo de respuesta de la aplicación el 95% lo considera rápido, el mismo porcentaje se obtuvo con respecto a utilizarlo en diferentes dispositivos móviles sin importar la plataforma; el punto a considerar es el espacio que se debe utilizar cuando no se tiene acceso a internet el 75% manifestó un aspecto a adecuar. La Figura 4 muestra una gráfica comparativa entre los expertos y los usuarios de los aspectos tecnológicos mencionados de GIL-1.

La evaluación de cuestiones pedagógicas y de contenido, fue realizada por tres expertos. Sobre lo pedagógico, los porcentajes obtenidos son: el 100% considera que la aplicación estimula el lenguaje en los niños, 100% indicó que la manera de presentar la información era adecuada, el 85% considera que se debería mejorar la forma de identificar el avance del niño en GIL-1, y el 100% opina que la aplicación motiva al niño a que utilice GIL-1 y el mismo porcentaje considera adecuada la interacción del infante con la aplicación.

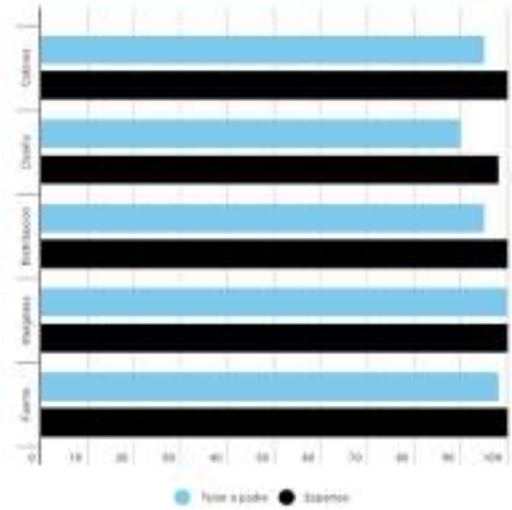
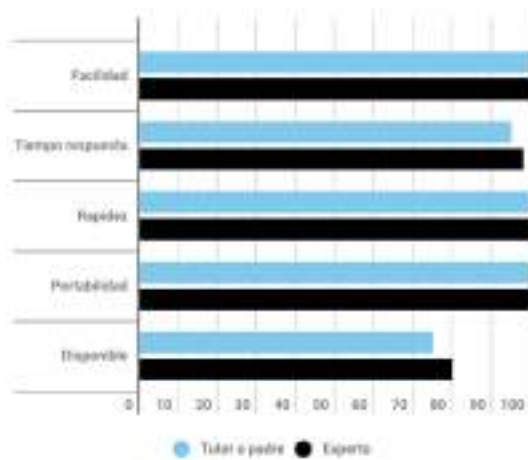


Fig. 3. Gráfica sobre aspectos estéticos.



**Fig. 4.** Gráficas de los aspectos tecnológicos de GIL-1.

#### 4 Conclusiones y trabajos futuros

Se desarrolló una aplicación para ejercitar el lenguaje de niños, con un porcentaje en promedio de 94.8% en la evaluación realizada por expertos, profesor (y terapeuta de lenguaje) y programador, los usuarios en promedio lo evaluaron con 98%.

Se analizan cuatro aspectos que permiten validar que la aplicación cumple con los requisitos: 1) De contenido, 2) pedagógicos, 3) estéticos y 4) tecnológicos. La evaluación del contenido refleja que se cumple con el objetivo de ejercitar el lenguaje oral en los niños. Los aspectos técnicos y estéticos permiten ingresar e interactuar con la aplicación de manera amigable. Y da certeza al usuario con la evaluación de los expertos sobre la confianza de la información que se presenta en GIL-1. Se complementa la percepción e interacción con el mundo real y permite al niño fortalecer su lenguaje, se proporcionan experiencias de aprendizaje inmersivas al permitir personalizar los elementos en la aplicación.

De acuerdo con los parámetros del modelo de procesos de [9] se estima que los resultados de aceptación que se lograron son porcentajes altos, como consecuencia de lograr el trabajo colaborativo en cada una de las seis etapas de todos los integrantes del equipo (profesor (y terapeuta de lenguaje), experto, diseñador instruccional, diseñador gráfico y programador).

Con las observaciones de la evaluación de GIL-1 y GIL-2 [10] se están adecuando las dos aplicaciones para que durante el segundo semestre del año se aplique a una muestra mayor (considerando al menos las instituciones entrevistadas inicialmente), para que después puedan ser alojadas en un repositorio abierto.

## Referencias

1. Fonseca, M. S.: Comunicación oral. Fundamentos y práctica estratégica. México. Pearson Educación. pp. 2-14 (2005).
2. MGS: Tu blog tecnológico. <http://tublogtecnologico.com/aplicaciones-de-lectoescritura/> Accedido el 14 de enero del 2017.
3. Bigas, M. El lenguaje oral en la escuela infantil. *Glosas Didácticas*, No. 17. pp. 33-39 (2008).
4. Pérez, P., & Salmerón, T. (2006). Desarrollo de la comunicación y del lenguaje: indicadores de preocupación. *Pediatría Atención Primaria*, VIII (32), pp.111-125 (2006).
5. Morrison, G.: Educación infantil. México. Pearson Educación. pp. 2-14 (2005).
6. Adell, J., & Castañeda, L.: Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? En J. Hernández, M. Pennesi y A. Vázquez. Tendencias emergentes en educación con TI (1ª ed.). Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología. pp. 13-32 (2012).
7. Gardner, H., y Hatch, T.: Múltiples inteligencias van a la escuela: implicaciones educativas de la teoría de las inteligencias múltiples. *Investigador Educativo*, 18 (8), 4-9 (1989).
8. Soberanes, A., Cruz, R. y Martínez, M.: Entornos didácticos interactivos computacionales para móviles. En R. Cruz, G. López y A. Pacheco, ed., *Tecnologías Emergentes en la educación* (1ª ed.). Ciudad de México: Pearson Educación de México. pp. 111-122 (2015).
9. Cruz, R., Soberanes, A., Martínez, M., y Juárez, C.: Modelado del proceso para desarrollar entornos didácticos interactivos computacionales (EDIC): Un apoyo para el diseño instruccional. En R. Juárez, H. Jadwiga, G. Ibarguengoitia y A. Cárdenas, *Tendencias en investigación e innovación en ingeniería de software: Un enfoque práctico* (1ª ed.). Guadalajara: Universidad Autónoma de Baja California. pp. 95-100 (2012).
10. Soberanes-Martín, A., Peña-Martín, A., Castillo-Mendoza, J. L. y Martínez-Reyes, M. Aplicación para la ejercitación del lenguaje de niños con discapacidad intelectual grado de leve a moderado. *Revista de Sistemas y Gestión Educativa*. 4-11: 14-23 (2017).
11. Igarúa, M. L. y Humanes, J. J. (2004). Teoría e investigación en comunicación social. España: Síntesis.
12. Burns, N. y Grove, S. K. *Investigación en enfermería*. España: Elsevier España. pp. 20-35 (2012).

# Experiencia de utilización de un entorno m-Learning con estudiantes universitarios en un curso introductorio de bases de datos

J. Andrés Sandoval Bringas<sup>1</sup>, Mónica A. Carreño León<sup>1</sup>,

A. Alejandro Leyva Carrillo<sup>1</sup>, Italia Estrada Cota<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto. Académico de Sistemas Computacionales, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Carretera al Sur Km. 5.5 Col. El Mezquitito, La Paz, B.C.S. México

<sup>1</sup>{sandoval, mcarreno, aleyva, iestrada}@uabcs.mx

**Resumen.** Actualmente existe una tendencia bastante generalizada a investigar el uso de dispositivos móviles en la educación, ya que este tipo de dispositivos hace el aprendizaje más flexible debido a la posibilidad de uso en cualquier lugar y momento. Existen numerosos proyectos que refieren la utilización de m-Learning y su incorporación en procesos educativos. En este trabajo de se presentan los resultados de una experiencia que se aplicó a un grupo de estudiantes del Departamento Académico de Sistemas Computacionales (DASC) de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) con el objetivo de analizar el uso de dispositivos móviles como apoyo en un curso introductorio de bases de datos. Los resultados muestran que los estudiantes mejoraron el índice de aprovechamiento, mostrando disponibilidad para el uso de m-Learning. En cuanto a la percepción, destaca el reconocimiento de los beneficios de utilizar entornos m-Learning.

**Palabras Clave:** m-Learning, TIC, Dispositivos Móviles.

## 1 Introducción

Actualmente existe una tendencia bastante generalizada a investigar el uso de dispositivos móviles en la educación, ya que este tipo de dispositivos hace el aprendizaje más flexible dado la posibilidad de uso en cualquier lugar y momento. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), considera que las tecnologías móviles pueden ampliar y enriquecer las oportunidades educativas en distintos contextos [1].

Se denomina Aprendizaje Móvil, en inglés, Mobile Learning, al proceso que vincula el uso de dispositivos móviles a las prácticas de enseñanza-aprendizaje en ambiente presencial o a distancia [1]. El aprendizaje móvil (m-learning), “es una forma innovadora de enseñanza-aprendizaje que muestra la aplicabilidad de aprendizaje móvil a través de un amplio espectro de actividad” [2] ya que, permite el diseño de actividades en un contexto real y una mayor interacción entre “alumno-profesor”.

En México, de acuerdo a cifras del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), hay 110.4 millones de líneas telefónicas celulares, es decir el 87% de los mexicanos

tiene un dispositivo móvil [3]. Es importante comentar que la población en México al 2016 era 127.5 millones de habitantes.

Según diversos estudios, el 80% de los jóvenes tienen un dispositivo móvil y cada vez lo adquieren a edades más tempranas, aunque su uso también se diferencia por edades, mientras los más jóvenes los utilizan para jugar casi exclusivamente, aquellos con edades algo más avanzadas los destinan al intercambio de mensajes y conexión a internet y cuanto más avanza la edad ya se le da también un uso adecuado como recurso de comunicación por voz. Es importante destacar como los niños aprenden en la actualidad, a utilizar diferentes dispositivos móviles [4].

En años recientes el uso de la tecnología móvil para fines educativos, conocido como m-Learning, ha tenido un gran desarrollo en la educación superior, ya que existen universidades de Europa y América que cuentan con sistemas de educación móvil [5]. Mediante el aprendizaje móvil se aprovecha la convergencia digital de los dispositivos móviles enfocando: la capacidad de las aplicaciones que permiten registrar información de entornos reales; recuperar información disponible en web y relacionar personas para realizar trabajo colaborativo [6].

Considerando que actualmente muchos de los estudiantes cuentan con algún dispositivo móvil, se posibilita de manera importante la utilización de m-Learning como una forma de enseñanza y de aprendizaje. Esta tecnología permite fortalecer la interacción y el apoyo a los procesos de enseñanza y de aprendizaje, particularmente en los diferentes procesos de comunicación en el modelo educativo que se esté implementando.

Los dispositivos móviles han tenido un crecimiento tanto en el desarrollo de sus propias tecnologías (software y hardware), como la adquisición de estos por un gran segmento de población. En el ámbito de la educación se están desarrollando herramientas educativas de gran ayuda en este sector, porque los dispositivos móviles permiten tanto a docentes como alumnos, conectarse a la red desde cualquier lugar y en cualquier momento.

## **2 Diseño de experiencia y metodología**

En la actualidad las bases de datos (BD) son un elemento fundamental en el entorno informático debido a que tienen aplicación prácticamente en toda disciplina o área en la que exista una necesidad de gestionar datos. Las BD están presentes en muchas actividades diarias: desde la compra de boletos de entrada a cualquier evento, las transacciones y retiro de dinero de usuarios que poseen una cuenta bancaria o incluso la consulta de páginas web, a lo largo de cada jornada se consultan BD de muchas formas [7].

Para los alumnos que se encuentran estudiando una carrera en las áreas de computación y de informática, uno de los temas más importantes es el estudio relacionado con BD. Esto debido a que garantizan la persistencia de la información que se requiere para el desarrollo de aplicaciones, además de que permiten la manipulación y la constante actualización de los datos. Es por ello que los estudiantes de carreras afines con la computación y la informática, tienen incluidos en sus planes de estudios asignaturas relacionadas con la creación y manipulación de BD [8].

La asignatura de bases de datos I se imparte en el cuarto semestre y contribuye a la formación profesional del alumno proporcionando conocimientos y habilidades para analizar, diseñar y gestionar sistemas de bases de datos de acuerdo a los requerimientos del entorno garantizando la integridad y la persistencia de la información.

Se diseñó un estudio con el fin de documentar la experiencia de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software, a través de la promoción del aprendizaje móvil en la asignatura Bases de Datos I. En la Fig. 1 se pueden apreciar las fases del estudio realizado.



**Fig. 1.** Fases de la experiencia realizada.

Se seleccionó la aplicación Whatsapp debido a que es una aplicación de mensajería gratuita disponible para teléfonos inteligentes, que envía y recibe mensajes mediante internet.

Como parte de la metodología se incluyó en un primer momento un cambio aplicado a la dinámica de las clases, teniendo como objetivo que los alumnos utilizaran los dispositivos móviles de forma pedagógica. Para lo cual se diseñaron las actividades que se presentaron a los estudiantes, las cuales se realizaron durante las sesiones del curso. Las actividades que debían realizar los estudiantes estaban enfocadas a desarrollar habilidades para la búsqueda de información en internet, realizar la lectura y seleccionar la más conveniente para su aprendizaje; de igual forma trabajar de manera conjunta, en la solución de ejercicios prácticos propuestos en el aula de clases, y finalizar con el uso del dispositivo móvil para su envío.

Posteriormente se estableció como objetivo conocer la opinión de los estudiantes respecto a la utilización de m-Learning, diseñando un cuestionario, para evaluar la percepción del estudiante con relación a las actividades desarrolladas, el cual consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más dimensiones por medir. El cuestionario se elaboró utilizando reactivos que se evaluaron con una escala likert. Contó con 22 afirmaciones en las cuales se solicitó a los estudiantes que externaran su opinión eligiendo uno de los cuatro puntos o categorías de la escala (Mucho, 4; Bastante, 3; Poco, 2; y Nada, 1).

### **3 Experiencia en el aula**

La experiencia se llevó a cabo en el Departamento Académico de Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, durante el



semestre 2017-I en un curso introductorio de bases de datos con 28 alumnos del turno matutino, como apoyo para mejorar el índice de aprovechamiento, a través del uso de dispositivos móviles como un aspecto motivacional. Se muestran las ventajas detectadas en la experiencia, la valoración de los estudiantes y las dificultades para poner en práctica la misma.

Para llevar a cabo lo anterior, se creó un grupo en Whatsapp, donde se compartían las instrucciones de las actividades que los estudiantes debían realizar. Algunas actividades fueron individuales y otras en equipos. Las actividades resueltas se enviaron de manera personal a través del móvil a la cuenta de whatsapp del profesor. En la figura 2 se puede apreciar una imagen de whatsapp del grupo de estudiantes que participaron en el estudio; así como también un ejemplo de actividades asignadas.

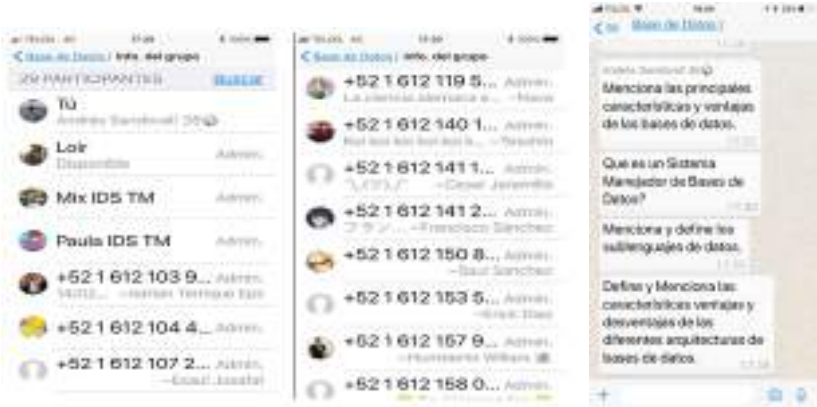


Fig. 2. Grupo de Whatsapp y ejemplo de actividades a través del dispositivo móvil.

En la figura 3 se puede apreciar algunas de las actividades resueltas enviadas a través del dispositivo móvil al profesor. En la figura 4 se muestran algunas de las fotografías de la participación de estudiantes durante el curso para realizar las actividades propuestas a través de dispositivos móviles.



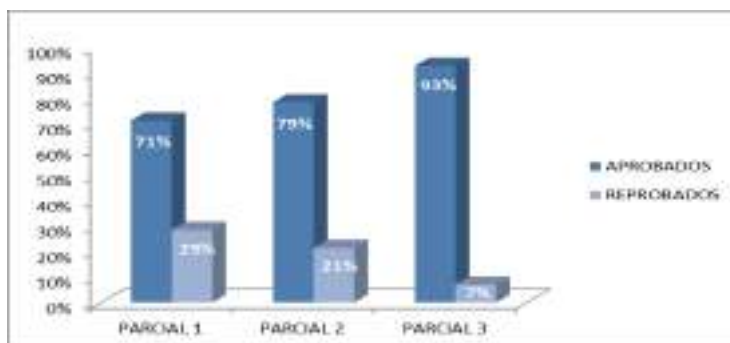
Fig. 3. Ejemplo de actividades resueltas y enviadas a través del dispositivo móvil.



**Fig. 4.** Evidencia de participación de estudiantes para realizar las actividades propuestas a través de dispositivos móviles.

## 4 Resultados

Durante el periodo de prueba, a los alumnos se les aplicaron tres exámenes, que permitieron evaluar el conocimiento adquirido durante el curso. A continuación se muestra en la figura 5 la gráfica que pone en evidencia el avance significativo en el índice de aprovechamiento, donde se puede apreciar la disminución del porcentaje de reprobados a un 7%, en el último parcial comparado con el 29% en el primer parcial.



**Fig. 5.** Progreso de los resultados obtenidos.

Al finalizar el curso se administró el cuestionario para conocer la percepción del estudiante con relación a las actividades desarrolladas en una escala del uno al cuatro. Las dimensiones utilizadas en el cuestionario fueron: 1) Conocimiento de m-Learning en el proceso de enseñanza-aprendizaje, 2) Utilidad de m-Learning, 3) Actitud ante m-Learning, 4) Actitud hacia m-Learning frente a otros recursos y/o técnicas, y 5) Interés en la creación de una propuesta de aplicación en clase. En la figura 6 se muestran algunas de las gráficas resultado de la administración del cuestionario. Respecto al uso de m-Learning como apoyo en el curso, el 50% de los estudiantes manifestaron que fue de mucha ayuda, el 28.6% respondieron bastante, 14.3% poco y solo el 7.1% respondió que no les ayudó nada en su aprendizaje. Con relación a la motivación en la participación con el uso de m-Learning, el 57.1% respondieron mucho, el 21.4% bastante, el 17.9% poco y el 3.6% manifestaron que nada.



Fig. 6. Algunos resultados de la opinión de los estudiantes, respecto m-Learning.

## 5 Conclusiones

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación, fomenta un cambio en la perspectiva que se tenía hace poco más de dos décadas, del modo y el método de enseñanza, de la forma de aprender por parte de los alumnos y de la manera de enseñar por parte de los profesores.

Los resultados obtenidos al concluir la experiencia se consideran favorables, en mayor o en menor medida, y sin un proceso profundo de medición de las mejoras cualitativas y cuantitativas de los estudiantes que participaron en el estudio, se puede asegurar que hubo un interés por utilizar los dispositivos móviles, muestra de ello es la mejora en el índice de aprovechamiento general del curso.

Desde la perspectiva del profesor, se considera que la implementación de este tipo de actividades dentro del aula puede ser un instrumento valioso como complemento para el reforzamiento del proceso de enseñanza aprendizaje, así como un aspecto motivacional para mejorar el índice de aprovechamiento de los estudiantes.

## Referencias

1. UNESCO, Turning On Mobile Learning In Latin America UNESCO, pp. 1-69 (2012).
2. Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G. & Sharples, M.; Literature Review in Mobile Technologies and Learning [En línea]. Available: [http://www.futurelab.org.uk/sites/default/files/Mobile\\_Technologies\\_and\\_Learning\\_review.pdf](http://www.futurelab.org.uk/sites/default/files/Mobile_Technologies_and_Learning_review.pdf) (2004).
3. IAB. Interactive Advertising Bureau. (2016).
4. Díaz-Maroto, I. E., del Valle, A. I., & Parrón, S. G.: m-Learning: experiencias actuales y clasificación de tendencias. m-Learning: experiencias actuales y clasificación de tendencias (2012).
5. Zamarripa, R.: M-learning: El aprendizaje a través de la tecnología móvil, desde la perspectiva de los alumnos de educación superior, pp. 1-15 (2015).
6. Aguilar, G., Chirino, V., Neri, L.J., Noguez J.J. & Robledo, V.F.: Impacto de los Recursos Móviles en el Aprendizaje, e 9ª Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática, Orlando, Florida (2010).
7. Silberschatz, A., Korf, H.F. & Sundarshan, S.: Fundamentos de Bases de Datos, Sexta Edición. Madrid : McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A. U., ISBN 0-07-228363-7, (2014).
8. León, Y.G., Martínez, C.V.E. & Dihigo, M.C.A.G.: Estado actual de las herramientas de apoyo a la enseñanza del álgebra y cálculo relacional, pp. 1-11 (2013).

# Condiciones para la gestión virtual de la implementación de Enseñanza en línea de un curso

Julia Espinoza-Guzmán<sup>1</sup>, Ana Gabriela Víquez-Paniagua<sup>2</sup>,  
José Fabián Aguilar-Cordero<sup>3</sup>

<sup>1</sup>TEC Digital,<sup>2</sup> Escuela Administración de Empresas Sede San Carlos, <sup>3</sup>Centro de Desarrollo Académico, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago y San Carlos, Costa Rica

<sup>1</sup>juliaespinoza@itcr.ac.cr,<sup>2</sup> aviquez@itcr.ac.cr,<sup>3</sup> jfaguilar@itcr.ac.cr,

**Resumen.** IMRYD El objetivo de esta ponencia es transmitir la experiencia del Instituto Tecnológico de Costa Rica en cuanto a la gestión virtual del desarrollo de cursos en línea con un docente de una sede diferente al campus central de la institución. Se implementó una metodología participativa para plasmar el proceso desarrollado para identificar etapas, roles, responsabilidades, requerimientos, instrumentos y mecanismo de gestión, con el fin de sistematizar la experiencia. Entre los resultados destacan que la virtualización de cursos llevada a cabo por equipos de trabajo a distancia es posible, el segundo resultado es el curso virtualizado con todos sus componentes y el tercer resultado es el proceso sistematizado para la gestión virtual del desarrollo de cursos en línea. Esto permite, a futuro, la apertura de iniciativas en centros académicos y sedes, brindando la posibilidad de ampliar las modalidades de sus cursos y fomentar oportunidades para más docentes.

**Palabras Clave:** Virtualización de Cursos, Educación Superior.

## 1 Introducción

El Tecnológico de Costa Rica (TEC) ha implementado por varios años un proceso de virtualización de cursos, este proceso tiene como propósito fundamental el desarrollo de cursos virtuales dentro de la institución en pro ofrecer modalidades de enseñanza y aprendizaje con mayor flexibilidad y acceso para los estudiantes de educación superior. El proceso de asesoría mediada por tecnología para la implementación de enseñanza en línea mantiene algunas similitudes al proceso de virtualización de un curso en sí mismo, pues implica considerar si las propuestas de e-learning son consistentes con los lineamientos o condicionamientos organizativos y culturales desde la perspectiva de la gestión educativa [1]. Entre estos procesos de gestión destacan los roles de los profesionales que intervienen en el desarrollo de cursos de aprendizaje en línea [2], particularmente el de los expertos en contenidos, en pedagogía, en tecnología educativa y en diseño gráfico. Cada uno de estos tiene un rol definido que aporta conocimiento y experiencia al resultado final.

El acompañamiento de este equipo de profesionales en la virtualización de cursos es vital, especialmente en una universidad en la que ha predominado la presencialidad

para la impartición de cursos. En este contexto el concepto de virtual [3] puede hacerse extensivo, en tanto que una meta de un curso e-learning es que lograr “la inmersión” del estudiante es una experiencia de aprendizaje como si estuviera en contacto con la universidad, su profesor y compañeros tal como en la modalidad presencial. Esto es posible por medio de la combinación de elementos visuales, la elaboración de consignas [4], que no sólo orienten a los estudiantes en el dominio de los contenidos, sino que además promueva el desarrollo de habilidades de autorregulación de su propio proceso de aprendizaje.

Un problema que se ha presentado en el proceso de virtualización de cursos es la dificultad de tener que desplazar al equipo periódicamente según las necesidades del docente o de los equipos docentes que deseen virtualizar sus cursos por lo que, la asesoría del equipo de acompañamiento es parte del proceso de control de calidad, dada su naturaleza interdisciplinaria y la estructura funcional ya determinada organizativamente [5]. Es justo esta organización lo que también representa un reto, para cuando se desea realizar una iniciativa de virtualizar un curso en una sede fuera del campus central, pues el equipo de apoyo está centralizado, más aún que este equipo esté conformado por tres expertos, uno en pedagogía o diseño instruccional, otro en tecnología educativa y otro en aspectos diseño gráfico [2].

En los procesos de acompañamiento para la virtualización de cursos, se han señalado como relevantes, en primer lugar, la naturaleza continua de la interacción entre el experto en el contenido y el diseñador instruccional durante el proceso de diseño y desarrollo de los cursos en línea. Segundo, si el curso nunca se ha impartido antes, esto se transforma en una limitante a falta de datos provenientes de los estudiantes que realimenten el proceso. Finalmente, las creencias pedagógicas de quien facilita el curso tienen un papel importante durante el proceso de diseño del curso [6].

Indica [7] que “las tecnologías digitales están cambiando el ámbito educativo...” tanto por reformas, como por las posibilidades de romper el paradigma de educación presencial “... dadas por plataformas digitales, recursos de aprendizaje en red y sistemas de evaluación automatizados. Esta dinámica no sólo ha impulsado la reingeniería de las instituciones de educación a distancia en América Latina, sino que ha permitido la creación de universidades y procesos de enseñanza cien por cien virtuales.” Precisamente en el TEC con este modelo de trabajo virtual se está cambiando la dinámica presencial de los procesos de seguimiento para el desarrollo de cursos virtuales. No obstante, la participación de docentes, hasta el 2016, se limitó a los que están en el campus central. Por lo que se hace importante en esta ponencia reflejar los resultados que se generaron para el proceso de virtualización de cursos de nuestra universidad el aceptar la participación de una profesora que geográficamente está distante, lo cual implicó para el proyecto y el equipo de trabajo establecer un requerimientos, roles y líneas de trabajo que contemplan factores distintos a los definidos hasta ese momento.

## **2 Metodología**

Se recurrió una sistematización participativa de las experiencias educativas innovadoras, que involucró a docentes y equipo encargado del proyecto en la

identificación, descripción y análisis de las experiencias [9].

El contexto en que se desarrolló esta experiencia innovadora es el proyecto de virtualización de cursos en el TEC, donde participaron departamentos académicos tales como la Vicerrectoría de Docencia, entidad rectora de la virtualización en el TEC, Centro de Desarrollo Académico (CEDA) y del TEC Digital entidad a cargo del e-learning. Además, involucró a los profesores a cargo de la virtualización (con carga académica asignada para este fin) , los directores de los Departamentos Académicos (Escuelas) , un asesor pedagógico, una asesora en tecnología educativa y un equipo de diseñadores gráficos.

Producto de la ejecución del proyecto se cuenta con una oferta bimodal de cursos de las Escuelas de Matemática, Física, Electrónica y Química. No obstante, este proceso se ha desarrollado centralizado en la sede central del TEC, donde también están destacados todos los participantes del proyecto. Lo anterior implicó un reto al atender una solicitud para involucrar a una profesora de una sede distinta a la central para virtualizar el curso Introducción a la Administración de Proyectos que pertenece a la Escuela de Administración de Empresas. Ante este reto el equipo de acompañamiento definió requerimientos agrupados por: a) el profesor, b) condiciones institucionales, c) normas de trabajo y gestión del proceso, lo anterior con el fin de disminuir el riesgo inherente a la distancia geográfica, garantizar la aplicabilidad del modelo de virtualización de cursos entre sedes, garantizar la claridad en la definición de roles de los participantes y generar la versión virtual del curso en cuestión [2].

Una vez comprobado el cumplimiento de los requerimientos específicos de la profesora y contar con la aprobación de la Dirección de la Escuela, se solicitó la autorización del Vicerrector de Docencia, para este caso en particular. El equipo del proyecto llevó a cabo las tres siguientes etapas: a) reconstrucción y ordenamiento del proceso de la experiencia, b) análisis e interpretación de la experiencia y c) la socialización de los resultados (ver [9]). Este artículo resume los hallazgos de esta sistematización, que complementan la documentación formal (procedimiento de virtualización, los estándares y otros) existente respecto al proceso de virtualización, con la intención documentar la experiencia a razón de replicar la experiencia a futuro.

A continuación, se detallan los requerimientos establecidos, adicionalmente a los estándares de trabajo, de calidad, de productos entregables que tiene el proyecto, entre otros.

## **2.1 Requerimientos específicos del profesor candidato a virtualizar cursos**

- Interés manifiesto por la modalidad virtual y sus beneficios para la universidad.
- Aprobar el programa de formación de Idoneidad Docente que ofrece el CEDA.
- Al menos 5 años de experiencia en docencia universitaria.
- Formación previa en e-learning, especialmente en diseño instruccional.
- Manejo comprobado de tecnologías para la educación, con cursos de capacitación interna o externos a la institución.
- Acatar las condiciones de gestión del proyecto, sus estándares y normas.
- Compromiso de entrega del paquete instruccional del curso, para que el TEC cuente con recursos e indicaciones para que otros profesores pueden impartir el curso.

Este paquete incluye diseño instruccional, descripción de acciones pedagógicas y tecnologías, consignas y orientaciones, portal del curso configurado en el TEC Digital, materiales educativos registrados en el repositorio institucional.

## **2.2 Requerimientos institucionales**

- Aval del Director de Escuela para la participación del docente candidato a virtualizar cursos.
- Visto bueno del Vicerrector de Docencia.
- Mantener condiciones similares a todos los profesores participantes como asignación de horas en la carga académica y asignación de un asistente.
- Aprobar los ajustes en las condiciones y formas de comunicación para el seguimiento requerido.
- Girar indicaciones para, que una vez virtualizado el curso, sea promocionado en la oferta de cursos virtuales y bimodales en las sedes del TEC.

## **2.3 Requerimientos sobre las normas de trabajo y gestión del proceso**

- Los asesores pedagógicos y en tecnología educativa avalan la participación del docente candidato, analizando sus cualidades.
- Establecer la organización fundamental del modelo de trabajo, considerando la naturaleza interdisciplinaria, la estructura funcional ya existente [5] con miras a evitar al máximo el desplazamiento del equipo de acompañamiento y de la profesora desarrolladora.
- Establecer tecnologías digitales en el proceso.
- Definir el cronograma de trabajo, entregables, bitácoras en línea para el seguimiento y sistematización del proceso.
- Uso de plataforma tecnológica institucional, TEC Digital, para la gestión de portal del curso virtual, gestión de documentos y confirmación del cumplimiento de los estándares establecidos por el proyecto.
- Presentar al Vicerrector de Docencia la solicitud del docente de acuerdo con el cumplimiento de requerimientos.

Si bien es cierto, la mayoría de estos cumplimientos se piden a los profesores de la sede central, en el caso que se presenta, la existencia y manejo son aún más relevantes para disminuir los riesgos que ocasiona la distancia geográfica.

Un componente fundamental para desarrollar la propuesta fue la disposición, compromiso y adecuación de los diferentes involucrados a los requerimientos de gestión, diseño, estructura, desarrollo, evaluación e implementación, a través de un trabajo colaborativo y comprometido, facilitado por la plataforma institucional, llamada TEC Digital.



### 3 Resultados

Por primera vez, en el Tecnológico de Costa Rica, se aplicó el proceso de virtualización de cursos para el planteamiento de un curso en modalidad virtual fuera del campus central, logrando obtener, no solo los productos y resultados esperados en relación con el curso, sino que permitió además validar los requerimientos, estrategias de gestión aplicadas y herramientas tecnológicas utilizadas.

A grandes rasgos la experiencia generada permitió ver que la capacitación e interés previo del profesor aunado a un acompañamiento técnico y pedagógico adecuado abre las puertas a brechas de índole geográfico.

A través de una estructura adecuada del curso y el uso del portal mediante la plataforma que institucionalmente se tiene establecida permiten la sistematización del proceso de virtualización de cursos, generando valor en los mismos. De allí la importancia que a razón del producto generado se pueden puntualizar los requerimientos y aspectos necesarios para lograr una estructura adecuada por sesión en el desarrollo del curso, dichos aspectos fueron trabajados y analizados en conjunto por el profesor y los asesores pedagógicos y en tecnología educativa. En orden de plantear, se enlistan las etapas que se requirieron en el desarrollo de las sesiones propuestas para el curso desarrollado AE -3551. Introducción a la Administración de Proyectos):

1. Secuencia didáctica de la sesión o consigna: relevante para brindar las orientaciones de la sesión para con el estudiante y lo que encontrará en el portal.
2. Material base a utilizar en la sesión: este apartado permite poner a disposición del estudiante el material principal de la sesión y está compuesto por los recursos que se hayan dispuesto en el diseño instruccional, podrían ser: clases sincrónicas o asincrónicas, lecturas, video educativos, recursos gráficos, compendio de videos por temáticas, videos de referencia, películas, guías técnicas, entre otras.
3. Material complementario: material que busca complementar la sesión con recursos diversos que fortalecerán los contenidos visto en la sesión.
4. Tutoriales de autoayuda: para uso de herramientas tecnológicas.
5. Propuesta de desarrollo para el material visto: casos, ejercicios de refuerzo, planteamientos, trabajo colaborativo entre otros.
6. Planteamiento de asignatura o trabajo extra clase: realimentación de la sesión.
7. Resumen de la sesión: ficha que compila lo estudiado en la sesión.
8. Otros.

Como un tercer y último resultado se hace necesario plasmar formalmente un primer planteamiento de los roles y requerimientos que deben asumir los diferentes participantes, a decir, el profesor, los asesores pedagógicos y en tecnología educativa, equipo de diseño gráfico, revisor experto en contenido y las autoridades instituciones.

#### **Del Profesor Virtualizador:**

- A. Apoyarse en diversos medios para la comunicación con asesores del proceso y entes técnicos que propician un desarrollo del curso virtual.
- B. Cumplir comprometidamente con el calendario establecido.

- C. Rendir cuentas de manera frecuente y respaldada.
- D. Presentar los entregables acordes con el diseño instruccional propuesto y los ajustes solicitados por el tutor.

#### **De los Asesores pedagógicos y en tecnología educativa:**

- A. Brindar apoyo en la gestión de requerimientos técnicos con los entes competentes.
- B. Realizar realimentación acertada a razón de aspectos de forma y fondo.
- C. Canalizar diferentes vías de comunicación para el contacto con el profesor y sus encuentros de seguimiento.
- D. Brindar inducción a revisor experto en contenido.
- E. Brindar apoyo para el uso de herramientas tecnológicas según el enfoque pedagógico.
- F. Brindar capacitación en el uso de servicios y herramientas de la plataforma.

#### **Del equipo de diseño gráfico**

- A. Colaborar y propiciar el trabajo colaborativo a través de la plataforma google drive o similares.
- B. Buena disposición y tiempo de respuesta oportunos por parte del personal de acompañamiento técnico.
- C. Compenetración con los requerimientos del profesor y las sugerencias de Asesores pedagógicos y en tecnología educativa.
- D. Revisar los Recursos Educativos Abiertos para su presentación formal en el proceso.

#### **Del experto en contenido revisor de materiales:**

- A. Interés, disposición y apertura en la revisión de material desarrollado.
- B. Conocimiento técnico en la materia.
- C. Formalización del nombramiento en la revisión por parte del Director de Escuela.
- D. Presentación a tiempo de los informes de hallazgos de la revisión de materiales educativos

El formalizar este proceso como primera experiencia generada, permite al TEC y específicamente al proyecto de virtualización, visualizar la importancia de ampliar las opciones para la participación de profesores de sedes regionales y centros académicos de manera que se puedan ofrecer mayores opciones en el proceso educativo de dichos centros. Adicionalmente, se valida el proceso de virtualización, siempre y cuando se cumplan las condiciones enunciadas. La experiencia abrió la oportunidad para la profesora sin que la distancia geográfica fuera una restricción y además generó utilidad en la labor docente de la participante ya que fomentó una mejor planificación en la labor docente, se generaron actividades de modalidad virtual que se aplicaron ante situaciones de fuerza mayor en las que se requería la reposición de lecciones para cursos presenciales, que pudieron aplicarse con la modalidad virtual de manera que se otorgarán oportunidades remediales flexibles al estudiante, despertó el interés de aplicar metodologías diversas para cursos presenciales con asistencia de la plataforma, lo cual recalca la importancia para el docente de fomentar el uso de diversas modalidades en la enseñanza, todo lo anterior resulta relevante porque alimenta y fortalece en gran

medida el rol docente en pro del proceso educativo. Además, se genera una motivación de crecimiento profesional a favor de la amplitud de modalidades de enseñanza y uso de diversas metodologías y recursos para otros profesores.

## 4 Conclusiones y trabajo futuro

Una de las primeras conclusiones apunta a que la virtualización de cursos llevada a cabo por equipos de trabajo a distancia es posible, permitiendo la incorporación de cursos y profesores en programas o proyectos interesados en desarrollar nuevas modalidades de enseñanza. El trabajo colaborativo, el orden, el seguimiento de un cronograma, la rendición de cuentas, la participación de todos los interesados y el interés por la modalidad son elementos sustanciales para el éxito de un proyecto de virtualización a distancia.

El hecho de tomar medidas previas a la participación de la profesora de una sede permitió anticipar los riesgos que podrían existir al desarrollar en forma virtual un proceso complejo como la virtualización de cursos. A través de del seguimiento del proceso de virtualización de cursos por medio de una experiencia de acompañamiento virtual, se puede visualizar una apertura del proyecto a futuro en más de un centro académico y sede regional, brindando a la institución la posibilidad de ampliar las modalidades de sus cursos y fomentar oportunidades de acceso a los estudiantes en pro de la mejora de su proceso educativo.

Lo anterior, en el caso del TEC contribuye en dos sentidos, el primero es el desarrollo de opciones virtuales de estudio para los estudiantes y de la aplicación de la virtualidad en procesos. Esto permite confirmar con lo que señala en relación con que [8] “la virtualización se observa como componente central del contexto socioeconómico y cultural y actúa como megatendencia. Esta visión permite que la reflexión sobre la mediación de las TIC en la educación rebase el sentido instrumental y didáctico, centrado en los intereses de las instituciones educativas y coloque la virtualización como un proceso histórico más amplio.”

A futuro se espera impartir el curso en forma presencial, como plan piloto, posteriormente en forma semipresencial, y aplicar los instrumentos de evaluación para que los estudiantes sean quienes valoren el curso. Otro paso fundamental es validar los materiales educativos creados y subirlos al repositorio institucional para su uso por parte de estudiantes y profesores de diversas carreras y cursos. Este es un esquema factible de trabajo que no implica gastos económicos adicionales, ni desgaste por tiempos de traslado entre sedes y centros académicos de la universidad, que ha generado resultados concretos, por lo que puede ser analizado para aplicar con otros profesores ubicados en distintos campus del TEC.

## Referencias

1. J. Huddleston y J. Pike, «Seven key decision factors for selecting e-learning», *Cogn. Technol. Work*, vol. 10, n.o 3, pp. 237-247, jul. 2008.

2. L. Guerra y P. Carrasco, «Propuesta Metodológica para crear Cursos en modalidad B-learning», en 8a. *Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2009)*, Orlando Florida, Estados Unidos de Norteamérica, 2009, pp. 1-6.
3. N. C. Burbules, «Rethinking the Virtual», en *The International Handbook of Virtual Learning Environments*, Springer, Dordrecht, 2006, pp. 37-58.
4. M. Salas, *Organización y diseño de cursos en línea múltiples dimensiones: una propuesta del Centro de Capacitación en Educación a Distancia de la UNED Costa Rica*. 2007.
5. S. M. Santoveña, «El proceso de virtualización en las disciplinas de la UNED», *EduTec Rev. Electrónica Technol. Educ.*, vol. 0, n.o 23, p. 076, jul. 2007.
6. G. Joeckel III, T. Jeon, y J. Gardner, «Instructional Challenges in Higher Education Online Courses Delivered through a Learning Management System by Subject Matter Experts», en *Instructional Design: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, New York: INFORMATION SCIENCE REFERENCE, 2011, pp. 330-341.
7. C. Rama, «La virtualización universitaria en América Latina», *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, vol. 11, n.o 3, pp. 33-43, 2014.
8. M. E. C. Chan, «La virtualización de la educación superior en América Latina: entre tendencias y paradigmas», *Rev. Educ. Distancia*, vol. 0, n.o 48, mar. 2016.
9. UNESCO Office Lima, «Sistematización de experiencias educativas innovadoras », Lima, UNESCO Office Lima, 2016.

# EL uso de cursos MOOC en el quehacer docente de la Universidad Autónoma del Carmen

Juan José Díaz Perera<sup>1</sup>, Melenie Felipa Guzmán Ocampo

Carlos Enrique Recio Urdaneta<sup>3</sup> y Mario Saucedo Fernández<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Facultad de Ciencias Educativas, Universidad Autónoma del Carmen,  
Calle 56 no. 4 Esq. Av. Concordia Col. Benito Juárez, C.P. 24180 Cd. Del  
Carmen, Campeche, México

<sup>1</sup>jjdiaz@pampano.unacar.mx <sup>2</sup>mguzman@delfin.unacar.mx

<sup>3</sup>reciocarlos714@gmail.com <sup>4</sup>saferma2006@gmail.com

**Resumen.** El uso de los MOOC en el quehacer docente de la Universidad Autónoma del Carmen nos lleva a realizar la presente investigación descriptiva, tomando como referencia la opinión de 40 docentes de las Facultades de Ciencias de la Educación y de Ciencias Socio Económicas Administrativas, a quienes se les invito a contestar instrumento que básicamente cuestiona sobre el uso de los MOOC como herramienta que da acceso para conseguir y transmitir conocimiento. También, si los cursos en esta modalidad brindan actualización o profesionalización del quehacer docente. Finalmente se contrastan la opinión que se emite a partir de los resultados con puntos de vista de otros autores que han incursionado en estudios similares

**Palabras Clave:** MOOC, Capacitación, Quehacer Docente, Diseño

## 1 Introducción

En la presente investigación descriptiva presentamos un comparativo del uso de los Cursos en Línea Masivos y Abiertos (MOOC) entre docentes de las Facultades de Ciencias Educativas (FCE) y Facultad de Ciencias Económicas Administrativas (FCEA) de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), para conocer qué tan frecuente usan los MOOC para capacitación docente y demostrar que su uso como Tecnología de Comunicación e Información (TIC) es o no efectiva para la obtención y actualización del conocimiento.

Actualmente, los mayores esfuerzos de capacitación de profesores en el uso de TIC se realizan estando ellos en ejercicio de su profesión y, en general, responden a políticas centrales, ajenas, en varios casos, a los centros de formación docente. Esto pone de manifiesto que los profesores que ingresan en el mundo laboral no se encuentran adecuadamente preparados para usar las TIC como recursos de enseñanza y aprendizaje [1]. La incorporación de innovación tecnológica en la práctica no solo supone un proceso que se va incrementando, sino que origina recorridos alejados de una secuencia lineal. En este sentido, parte de los abordajes formativos debieran contemplar entre sus propuestas el desarrollo de la confianza entre los docentes, como un condimento facilitador de la incorporación de innovación tecnológica.

## 1.1 ¿Qué es MOOC?

MOOC, acrónimo en inglés de Massive Open Online Course y traducido al castellano como Cursos en Línea Masivos y Abiertos; es una modalidad de educación abierta, la cual se observa en cursos de pre grado ofrecidos gratuitamente a través de plataformas educativas en Internet; cuya filosofía es la liberación del conocimiento para que este llegue a un público más amplio. El término MOOC fue acuñado en el año 2008 por Dave Cormier y Bryan Alexander cuando el número de inscritos a su curso Connectivism and Connective Knowledge (CCK08) aumentó a casi dos mil trescientos (2300) estudiantes. [2]

Para que la enseñanza a distancia pueda ser considerada MOOC debe cumplir las siguientes características:

- Ser un curso (course): Debe contar con una estructura orientada al aprendizaje, que suele conllevar una serie de pruebas o de evaluaciones para acreditar el conocimiento adquirido.
- Tener carácter masivo (massive): El número de posibles matriculados es, en principio, ilimitado, o bien en una cantidad muy superior a la que podría contarse en un curso presencial. El alcance es global.
- En línea (on line): El curso es a distancia, e Internet es el principal medio de comunicación. No requiere la asistencia a un aula.
- Abierto (open): Los materiales son accesibles de forma gratuita en Internet. Ello no implica que puedan ser reutilizados en otros cursos.

### Tipos de MOOC

No todos los MOOC son iguales. Podemos discriminar varios tipos de MOOC. Existen diferencias en los objetivos, metodologías y resultados que se esperan. Vamos a considerar los siguientes, de acuerdo a Cabero, Llorente y Vázquez:

#### xMOOC

Se basan en cursos universitarios tradicionales que parecen reproducir la pedagogía de la tecnología del aula. Según la entrada “Tipos de MOOCs” de Martí (2012) “Son de los que últimamente se está hablando más a nivel educativo. Los de mayores matrículas en cuanto al número de alumnos matriculados”. Normalmente son llevados a cabo por profesores universitarios [3] presentan una serie de pruebas automatizadas y poseen una gran difusión mediática. Están basados en la adquisición de contenidos y se basan en un modelo de evaluación muy parecido a las clases tradicionales con unas pruebas más estandarizadas y concretas.

#### cMOOC

Está postulado en las ideas de George Siemens sobre el aprendizaje conectivista. Se basan en que el aprendizaje se genera gracias al intercambio de información y la participación en una enseñanza conjunta y mediante la interacción intensa facilitada por la tecnología. cMOOCs son comunidades discursivas que crean conocimiento juntos [4]. Aquí el profesor toma el rol de facilitador del contenido inicial que luego es completado por los estudiantes. Estaríamos hablando de este modelo como una red social de aprendizaje.

En la web de la Comunidad Digital de Conocimiento, conocida como Académica [5], que es una plataforma interactiva, encontramos enlaces a plataformas de cursos MOOC como: Edx, Coursera, Cisco Networking Academy, Khan Academy. EdX fue

creado para estudiantes e instituciones que buscan transformarse a través de tecnologías de punta, pedagogía innovadora y cursos rigurosos. Coursera es una plataforma educativa asociada con las universidades y organizaciones más renombradas de todo el mundo que ofrece cursos en línea que cualquiera puede realizar. Cisco Networking Academy, un programa de responsabilidad social corporativa de Cisco, promueve el desarrollo de destrezas y la formación profesional en IT disponible para entidades educativas y personas en todo el mundo. Khan Academy ofrece ejercicios de práctica, videos instructivos y un panel de aprendizaje personalizado que permite a los alumnos aprender a su propio ritmo, dentro y fuera del salón de clases. Por otra parte, la plataforma Miríadax ofrece los mejores cursos MOOC de universidades e instituciones iberoamericanas; MéxicoX es la plataforma de cursos abiertos gratuitos masivos en línea de la Secretaria de Educación Pública (SEP) de México [6].

## **2 Metodología**

Para el desarrollo de la presente investigación descriptiva se elaboró un instrumento para conocer datos como: antigüedad en la docencia, área del conocimiento, participación en capacitación a través de cursos MOOC, diseño de cursos MOOC, razones por las cuáles opta por la capacitación MOOC, motivos de abandono de un curso MOOC, los por qué no ha diseñado cursos MOOC.

Posteriormente se aplicó a una población de 20 docentes, tanto en la Facultad de Ciencias Educativas (FCE) como la Facultad de Ciencias Socio Económicas Administrativas (FCEA), de la Universidad Autónoma del Carmen. Continuando con el análisis de información recabada en el instrumento para conocer las expectativas de capacitación por este medio tecnológico y de su implementación en procesos de enseñanza y, finalizar con el pronunciamiento de las conclusiones respecto a las opiniones recabadas de los profesores que participaron en la aplicación de la encuesta.

## **3 Resultados**

El estudio se realizó a 40 maestros de las facultades de Ciencias Económicas Administrativas (FCEA) y la Facultad de Ciencias Educativas (FCE) de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR). La muestra estuvo representada equitativamente por ambas facultades y en función del género, 40% de hombres y 60% de mujeres. En cuanto a lo laboral, se tiene una antigüedad de 15 años, lo que nos indica que se cuenta con maestros de experiencia.

De acuerdo a las características de los docentes, en cuanto a su antigüedad, podemos observar que la mayoría, con 72%, realizaron sus estudios de manera presencial, sin embargo, tenemos un 25% que llevo a cabo su preparación de manera híbrida y sólo un 3% lo hizo de manera virtual.

Una de las tareas del docente es la preparación continua, y sobre todo en aspectos tecnológicos aplicados a la educación, por lo que se les preguntó si ha participado en la

capacitación o actualización docente a través de los MOOC. El 52.5% si ha participado, mientras que el 47.5% no lo ha hecho.

Sin embargo, podemos ver el contraste entre estas dos facultades, como se observa en la figura 1, existe mayor interés en los docentes de la FCE por prepararse o capacitarse a través de los MOOC que los docentes de la FCEA.



**Fig. 1.** Participación en la capacitación o actualización docente a través de Mooc

Con respecto a los 21 docentes (52.5%) que, si han participado, de ambas Facultades, en la capacitación a través de los MOOC, el 66.7% prefiere realizarlo por Académica. Una vez terminado el curso el 95% de los docentes sale con plena satisfacción del mismo.

En su mayoría con un 57% prefieren cursos de su área disciplinar, mientras que el 43% prefieren del área profesionalizante. Dentro de las razones prioritarias por las cuales eligieron capacitarse a través de los MOOC, 61.9% (13 docentes en ambos rubros) eligieron el estar actualizados en estas herramientas tecnológicas, así como la economía, ya que es gratuito, le sigue con 57.1% (12 docentes) la disponibilidad del horario y después de eso el interés por el curso con 52.4% (11 docentes).

Cuando el docente está integrado al curso MOOC, pueden existir diferentes factores que lo obliguen a dejar el curso, el 59.1% abandona el mismo. Como se puede ver, es un porcentaje alto de deserción en ambas facultades.

Dentro de estos indicadores de deserción, encontramos que la principal causa es la demasiada carga de trabajo con un 54%, lo cual les impide cumplir con las diferentes actividades del curso, le sigue con un 23% el que no se cumplan las expectativas que se tenían del curso, lo cual termina en la deserción. Los demás valores se encuentran en la figura 2.





**Fig. 2.** Causas de abandono de un curso Mooc

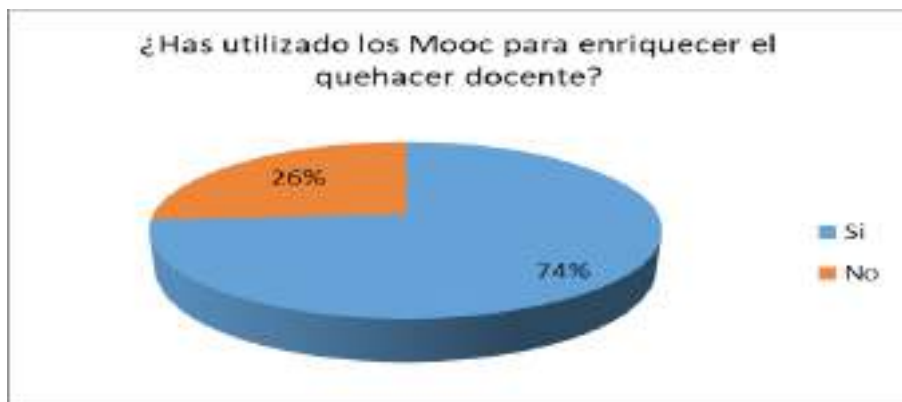
Analizando los indicadores por facultades y en cuanto al número de docentes, se coincide en la demasiada carga de trabajo como indicador principal de abandono de un curso MOOC, y en segundo plano no es lo que esperaban del curso. La FCE muestra dos factores más; demasiadas actividades y lo difícil que es el curso.

En la figura 3 se hace referencia que en cuanto a la creación o diseño como facilitador de un curso MOOC se puede ver que existe mayor participación de los docentes de la F.C.E, sin embargo, los porcentajes de acuerdo a cada facultad es similar. Existen 7 docentes de la FCE de 15 en total (46.7%) que, si han creado cursos MOOC, así mismo 4 de 9 docentes (44.4%) de la FCEA afirman lo mismo.



**Fig.3.** Participación diseñando y creando MOOC

De estos 11 docentes que, si han creado o diseñado un curso MOOC, los dos sitios más concurridos en donde los suben con un 18.2% a Moodle Ava (sitio propio de la UNACAR) y 18.2% a Moodle. De esta manera teniendo el curso creado solo el 74% lo utiliza para enriquecer el quehacer docente, mientras que el 26% no lo hace así. No existe gran diferencia con respecto a este porcentaje de uso con referencia a cada facultad, como se muestra en la figura 4.



**Fig.4.** Utilización de MOOC en el quehacer docente

En la figura 5 se observan los motivos principales por los que no han diseñado o creado un curso MOOC, se mencionan que no cuentan con los suficientes recursos con un 32%, le sigue con un 31% que no cuentan con la competencia necesaria para diseñarlo y por último con 19% que no tienen el tiempo necesario.



**Fig.5.** Motivos por lo que no han diseñado un MOOC

Haciendo un comparativo entre las dos Facultades, se puede apreciar que los dos indicadores sobresalientes son que no se cuentan con los recursos para diseñar un curso MOOC y que no se tiene la competencia necesaria, véase figura 6.



Fig.6. Motivos por los que no se diseñan una MOOC

## 4 Conclusiones

De los resultados que se encontraron a través del instrumento aplicado, los profesores de FCE, muestran interés por participar en la aplicación de los MOOC, como parte de su quehacer docente y, utilizan esta herramienta tecnológica para facilitar el conocimiento. Esto se plausible con la opinión de Conole (2013), [7], quien dice que el valor clave de los MOOCs es que están desafiando a las instituciones educativas tradicionales y las fuerzan a pensar acerca de lo que están ofreciendo, qué las caracteriza y cómo logran que la experiencia de aprendizaje sea única en su institución. En opinión de Díaz, Y.; Baena, M.; Baena, G. (2017), existen diversos artículos que enfatizan los beneficios de utilizar los MOOC en la educación como herramienta de apoyo a los procesos pedagógicos, incluso como medio para facilitar la actualización docente; aunque algunos sugieren plataformas educativas en particular para la implementación o seguimiento de un curso, los resultados sugieren que es el usuario quien debe comparar la factibilidad de estas para elegir aquella que satisfaga de mejor manera sus necesidades educativas.

Más importante aún, tanto para los MOOCs como para las ofertas tradicionales de educación, es que necesitamos tomar decisiones de diseño más informadas, que sean pedagógicamente eficaces, dando lugar a una experiencia de aprendizaje más rica y asegurando la garantía de calidad del mismo.

Por otra parte, se puede deducir de la opinión de los docentes que han creado o diseñado curso online, que coinciden con Méndez (2013) [8] en enriquecer el quehacer docente en un futuro cercano en donde este tipo de docencia pase por la transformación del modelo de MOOC a MOOR (Massive Online Open Resources), para potenciar los recursos, que a su vez puedan crear más recursos mediante la participación de los estudiantes, sin entrar en cuestiones de evaluación o hacer que estos repositorios pasen a formar parte de la educación reglada, se podría encontrar aquí, pues, una posible

fusión entre el modelo xMOOC y el modelo cMOOC. Esto es un factor importante dentro de las herramientas de los docentes para hacer más atractiva la clase de cualquier curso.

En la UNACAR el 32% de los docentes encuestados manifestaron no haber diseñado un curso MOOC por la falta de recursos económicos, esto nos lleva a que se necesita conformar equipos de trabajo que generen las propuestas y sean registradas en la Dirección General de Posgrado de la misma, para que se puedan recibir los recursos y así realizar los diseños instruccionales para ser usados en la plataforma propia de la universidad o en alguna otra donde sea aceptado. Los docentes manifiestan no sentirse competente para diseñar un MOOC. En esta investigación se detectaron once docentes que sí han participado en el diseño de cursos MOOC, es por esto que a nivel institucional debe ponderarse el conformar un equipo que instruya a los interesados en crear cursos masivos en línea y abiertos. Esto es una opción que se presentará en la Dirección Académica de nuestra universidad para que sea considerado como opción de curso y se adquieran las herramientas necesarias.

Finalmente se detecta que hay docentes capacitados, pero se tiene aislado este potencial.

Como conclusión final se demuestra que los MOOC si son una herramienta de uso cotidiano entre los docentes de ambas facultades, solo faltaría ponderar, a nivel institucional, su uso como recurso docente.

## Referencias

1. UNESCO: Políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina. *Sistemas de información de tendencias educativas en América Latina*. <http://www.siteal.iipe.unesco.org/informe/514/politicas-tic-en-los-sistemas-educativos-de-america-latina> (2014) Accedido el 11 de abril de 2018
2. Zane L. Berge: *Handbook of Mobile Education*, New York., Routledge (2013)
3. Cabero, J.; Llorente, M.; Vázquez, A.: Las tipologías de MOOC: su diseño e implicaciones educativas. *Profesorado, revista de curriculum y formación de profesorado*. <http://www.ugr.es/~recfpro/rev181ART1.pdf> (2014) Accedido el 16 de abril de 2018
4. Méndez, C. G.: Diseño e implementación de cursos abiertos masivos en línea (MOOC): expectativas y consideraciones prácticas. *RED. Revista de Educación a Distancia*. <http://revistas.um.es/red/issue/archive> (2013) Accedido 12 de abril de 2018
5. <http://academica.mx/#/cursos>
6. <http://www.ticbeat.com/educacion/30-plataformas-de-todo-el-mundo-con-cursos-mooc-gratuitos/2/>
7. Conole, G.: Los MOOCs como tecnologías disruptivas: estrategias para mejorar la experiencia de aprendizaje y la calidad de los MOOCs. *Revista científica iberoamericana de tecnología educativa Scientific journal of educational technology*. Vol. II, N° 02, pp. 16-28 <http://www.uajournals.com/campusvirtuales/campusvirtuales/numeros/3.pdf> (2013). Consultado el 15 de mayo de 2018
8. Méndez García, C: Diseño e implementación de cursos abiertos masivos en línea (MOOC): expectativas y consideraciones prácticas. *RED, Revista de Educación a Distancia*. Número 39. <http://www.um.es/ead/red/39> (2013). Consultado el 15 de mayo de 2018
9. Díaz, Y.; Baena, M.; Baena, G.: MOOC en la educación: Un acercamiento al estado de

conocimiento en Iberoamérica, 2014-2017. Ride, Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo. Vol. VIII, N° 15 <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/299/1422> (2017). Consultado el 25 de mayo de 2018

# Desarrollo de un videojuego para aprender ortografía y mejorar la escritura en niños de educación básica

J. Andrés Sandoval Bringas<sup>1</sup>, Mónica A. Carreño León<sup>1</sup>, A. Alejandro Leyva Carrillo<sup>1</sup>, Italia Estrada Cota<sup>1</sup>, Jonathan Soto Muñoz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto. Académico de Sistemas Computacionales, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Carretera al Sur Km. 5.5 Col. El Mezquitito, La Paz, B.C.S. México

<sup>1</sup>{sandoval, mcarreno, aleyva, iestrada, jsoto}@uabcs.mx

**Resumen.** Las redes sociales, el uso de chats y los dispositivos móviles han motivado que la mayoría de los niños y jóvenes se comuniquen de manera rápida, sin prestar atención a las faltas de ortografía, promoviendo el uso de la escritura con graves errores gramaticales y de ortografía. El uso de videojuegos por parte de niños y jóvenes se ha vuelto muy común, lo que ha provocado el interés de explorar al máximo los beneficios que se pueden alcanzar con estas herramientas en el ámbito educativo y social. A través del uso de videojuegos se puede facilitar una actividad motivadora y divertida para los niños, por lo que, cualquier aprendizaje asociado al mismo, tiene altas probabilidades de adquirirse con éxito. En este trabajo se propone el desarrollo de un videojuego que pueda ser utilizado por niños para aprender ortografía y mejorar su escritura. A través de la herramienta el profesor puede monitorear el desempeño de cada uno de los alumnos.

**Palabras Clave:** Videojuego, Ortografía, Software educativo.

## 1 Introducción

Según la Real Academia de la Lengua Española, ortografía es la parte de la gramática que enseña a escribir correctamente por el acertado empleo de las letras y de los signos auxiliares de la escritura [1]. La palabra ortografía viene del griego *orthos*, que quiere decir correcto, y de *grapho*, que significa escribir. Por lo que, ortografía quiere decir escribir correctamente.

En [2] se hace referencia a que en la actualidad, los docentes consideran cada vez más grave el problema de la ortografía y las dificultades para resolverlo. Algunos factores a considerar son la influencia o imposición de los nuevos dispositivos electrónicos que requieren de la instantaneidad, de la improvisación, de la velocidad y la economía lingüística.

Durante el aprendizaje de las habilidades de escritura en español, el dominio de la ortografía es uno de los aspectos complejos al que se enfrentan los estudiantes que comparten esta lengua. Esta realidad no solo es un problema que afecta a los niños que están en la etapa inicial del aprendizaje, sino que se presenta transversalmente en todos los niveles educativos [3],[4],[5].

Según un informe del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), los alumnos de educación básica en México cometen 31 errores de ortografía por cada 100 palabras. Los errores ortográficos más frecuentemente reportados son: la acentuación, la sustitución de caracteres cuyo sonido es idéntico pero representados por distintas letras; y la adición y omisión de grafías [6].

A pesar de que a las nuevas tecnologías se les atribuye un carácter perjudicial en el ámbito de la ortografía, existen propuestas y estudios que demuestran que una aplicación adecuada de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el aula puede ser una herramienta efectiva para mejorar la ortografía [2]. Por lo que es necesario realizar nuevas propuestas, métodos e ideas que coadyuven al logro de disminuir los errores ortográficos. En [7] se muestran evidencias de un estudio realizado donde estudiantes que utilizaron contenidos digitales para el estudio de reglas ortográficas mejoraron un 20%. Por tanto, si se utilizan las nuevas tecnologías de forma adecuada pueden convertirse en nuevos enfoques didácticos que ayuden a reducir las faltas de ortografía. Una de estas nuevas propuestas es el uso de videojuegos en el aprendizaje de reglas ortográficas [8].

La proliferación de las TIC en los ámbitos escolares abre la posibilidad de la utilización de videojuegos como parte del proceso de aprendizaje. En los últimos años, la investigación para el desarrollo de videojuegos educativos se ha incrementado considerablemente, y esto se debe al hecho del creciente uso y popularidad de la explotación de juegos para apoyar el aprendizaje [9]. El mercado y la industria de los videojuegos han adquirido una enorme importancia, tanto en términos económicos como de penetración en la población a nivel mundial, lo que le ha llevado a superar en volumen de negocio a otras industrias culturales como el cine [10]. Ese crecimiento ha despertado el interés de la comunidad científica por la investigación para el desarrollo de videojuegos educativos. De igual forma se han venido desarrollando otro tipo de trabajos de investigación orientados a desarrollar aplicaciones, denominadas genéricamente *serious games* y diseñadas desde ámbitos tan diversos como la educación. A través del uso de videojuegos se pueden fortalecer normas de comportamiento, así como generar situaciones de interrelación con otros compañeros de juegos, posibilitando el aprendizaje cooperativo [11]. Existen algunos estudios que muestran que la tecnología móvil cuando es usada en ambientes educativos puede facilitar la interactividad, incrementar la actividad mental y promover la interacción social entre los diversos usuarios [12].

Uno de los principales mecanismos de acción de los videojuegos, en comparación con otras técnicas de alfabetización, es su capacidad de aumentar la motivación para el aprendizaje de diversas materias como las matemáticas y las ciencias en el conjunto de las enseñanzas [13]. Hay otras características de los videojuegos que también son importantes desde el punto de vista educativo. Un buen ejemplo es su naturaleza a menudo repetitiva pero atractiva al mismo tiempo, lo cual es muy adecuado como técnica de aprendizaje, permitiendo incidir en los mensajes o contenidos especialmente importantes. El juego es una actividad motivadora y divertida para los niños, por lo que, cualquier aprendizaje asociado al mismo, tiene altas probabilidades de adquirirse con éxito. Se puede aprovechar un videojuego para deletrear y escribir correctamente las palabras que más se usan o se van aprendiendo [14].

En internet es posible encontrar diversos juegos interactivos, así como ejercicios para practicar reglas básicas de ortografías, entre los que destacan: *Elemental, querido Watson, Ortografiate, MundoPrimaria, Lengua Española para primaria, Ortografía del Quijote*, entre otros. Sin embargo, las reglas ortográficas en español son variadas, como en todos los idiomas, llenas de excepciones y derivados. Para la población latinoamericana el sonido de la C, S y Z es el mismo, como también sucede con la B y V; y una gran mayoría de estos juegos fueron desarrollados en España. Por otro lado, estos juegos no permiten que el profesor pueda evaluar el avance del desempeño de cada uno de los alumnos.

Combinando los elementos que contienen los videojuegos con aspectos de aprendizaje, se obtiene una herramienta que permite a los alumnos estudiar las reglas ortográficas.

## **2 Desarrollo del videojuego**

A continuación se describe de manera general la metodología que se utilizó como base para el desarrollo del videojuego; posteriormente se describen a detalle cada una de las etapas:

- Diseño del contenido. Se estableció una relación entre el juego y las estrategias para mejorar la enseñanza y aprendizaje de la ortografía para alumnos de educación básica.
- Diseño y desarrollo del videojuego. Para el desarrollo del videojuego se definió un guion, así como los escenarios para cada regla ortográfica que se implementó.

### **2.1 Diseño del contenido**

Por la parte pedagógica, el videojuego tiene como objetivo general contribuir a la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje de la ortografía en educación básica.

El videojuego se encuentra organizado por niveles con reglas de ortografía básicas. Cada uno de los niveles contiene juegos sencillos y cortos, con finalidad de evitar el uso prolongado del videojuego, y propiciar la realización de actividades físicas.

Para el diseño del contenido del videojuego se llevaron a cabo reuniones de trabajo con expertos en el área de lengua y literatura, así como docentes de educación básica, en donde se revisaron las reglas básicas de ortografía que se incorporarían. También se analizaron las estrategias para la transmisión de las reglas ortográficas y promover el aprendizaje de la ortografía en el niño. Con el uso del videojuego se pretende que el niño sea consciente de la importancia de una escritura correcta.

### **2.2 Diseño y desarrollo del videojuego**

La propuesta consiste en el desarrollo de un juego educativo interactivo en 2D y 3D que puede utilizarse en diversos dispositivos computadora, tableta y teléfonos inteligentes.



Se implementó utilizando el motor de videojuegos Unity 3D, el cual cuenta con una versión estándar de desarrollo gratuita que permite publicar en las plataformas Windows, Mac y iOS, así como la posibilidad de subir el juego a una página web mediante Unity Web Player. La edición de las imágenes se llevó a cabo con el software GIMP (GNU Image Manipulation Program).

El videojuego contiene tres secciones principales:

- Juego. En esta sección se encuentran cada uno de los niveles, que proponen retos para cada una de las reglas ortográficas consideradas en el videojuego, que fomentan el estudio de las reglas ortográficas.
- Marcador. En esta sección se ofrece información del avance personal, así como la posición con respecto al resto de los jugadores.
- Profesor. En esta sección se ofrece al profesor información importante acerca del desempeño dentro del videojuego de cada uno de los usuarios.

### 3 Descripción del videojuego

El videojuego desarrollado proporciona al niño un entorno divertido y amigable para para aprender ortografía y mejorar su escritura, incorporando técnicas de gamificación como la interactividad, feedback y recompensas.

Para utilizar el videojuego es necesario contar con un usuario y contraseña que lo identifique dentro de la aplicación. Para el caso de los nuevos usuarios, a través de la interfaz de inicio es posible registrarse de una manera sencilla, solamente proporcionando nombre, usuario (apodo) y la contraseña. Durante el registro el usuario debe seleccionar una representación gráfica o avatar, la cual se asocia al usuario para su identificación dentro del videojuego. En la figura 1 se puede apreciar la interfaz de registro de usuarios del videojuego. Durante cada partida se van acumulando puntos, los cuales pueden ser intercambiados por objetos que se encuentran disponibles en la tienda del propio videojuego. En la parte inferior de la figura 1 se puede apreciar la interfaz de la tienda de objetos del videojuego, donde el usuario puede seleccionar los objetos que se encuentran disponibles para personalizar su avatar.



**Fig. 1.** Interfaz de registro del videojuego.

Ya que se ha iniciado la sesión, se le muestra al usuario una interfaz con el estatus que guarda cada uno de los niveles del juego. Para avanzar un nivel es necesario cumplir

con todos los retos que se proponen en cada nivel. En la figura 2 se puede apreciar la interfaz de selección de niveles. En esta figura se muestra que el nivel 2 es el nivel actual, el nivel 1 se muestra desbloqueado, y los niveles del 3 al 10 bloqueados.



**Fig. 2.** Interfaz de niveles del videojuego.

En la figura 3 se pueden apreciar dos interfaces de la ejecución del juego. En la interfaz 1, se puede observar una palabra en la parte inferior con una línea para acomodar alguna de las dos letras que se encuentran en las burbujas. El objetivo del juego es que el usuario acomode la letra correspondiente en las palabras que van apareciendo. Por cada acierto, se van acumulando puntos; en caso de un error, el usuario puede intentar nuevamente seleccionar una letra hasta encontrar la forma correcta de escribir la palabra.



**Fig. 3.** Interfaz de la ejecución del juego.

En la figura 4, se puede apreciar la interfaz que muestra los resultados del grupo al jugador, con la finalidad de comparar su propio desempeño con el resto de los compañeros.



Fig. 4. Interfaz de resultados para el jugador.

#### 4 Pruebas y resultados obtenidos con el videojuego

El videojuego se utilizó con dos grupos de aproximadamente 20 niños cada uno. Las edades del primer grupo fueron de entre 8 y 9 años, del segundo grupo de entre 10 y 11 años de edad. El periodo de prueba fue durante tres meses, una hora a la semana en la clase de computación. Esto con la finalidad de obtener información inicial sobre la aceptación del videojuego y el entendimiento del mismo por parte de los niños.

La primera actividad consistió en la presentación del videojuego a los niños, así como la forma de interacción con las interfaces. Se les pidió que se registraran proporcionando nombre, usuario (apodo) y la contraseña. También se les pidió que seleccionaran una representación gráfica o avatar, para su identificación dentro del videojuego. Los niños se mostraron interesados y participaron activamente. En la figura 5 se puede apreciar la primera sesión con los niños.



**Fig. 5.** Evidencia de participación de niños en la utilización del videojuego.

Durante cada una de las sesiones que se llevaron a cabo en el periodo de prueba, los niños tuvieron la oportunidad de interactuar con el videojuego, así como acumular puntos, dependiendo de su desempeño. Para evaluar el nivel de conocimiento de los niños, con relación a las reglas ortográficas, se aplicó un mismo examen a cada grupo en tres momentos diferentes: el primer examen se aplicó al iniciar el periodo de prueba, el segundo examen al concluir la sexta semana del periodo de evaluación, y finalmente el tercer examen al concluir el periodo de evaluación. El examen consistió en el dictado de 100 palabras, la selección de la complejidad de las palabras estuvo a cargo de cada uno de los profesores del grupo. A continuación se muestra en la figura 6 la gráfica que pone en evidencia el avance significativo en el manejo de las reglas ortográficas, durante el periodo de prueba del videojuego. El promedio inicial de aciertos del grupo 1 fue de 35 alcanzando un 79 en el examen final. Mientras que con el grupo 2 el promedio inicial de aciertos fue de 42 alcanzando un 85 en el examen final. En ambos grupos se puede observar una mejoría superior al 40%.

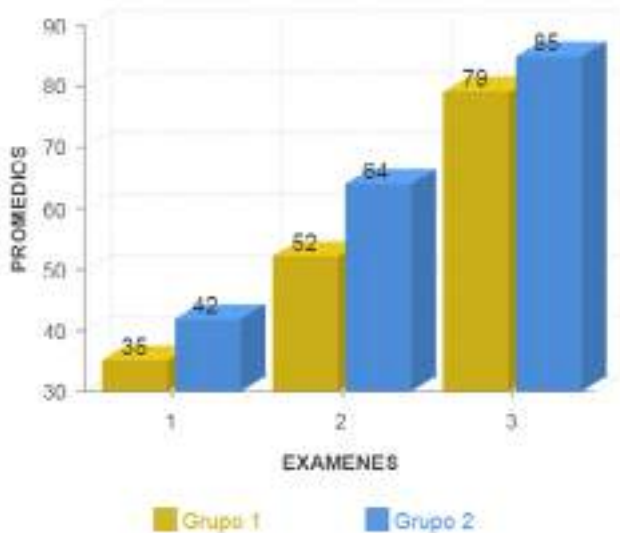


Fig. 6. Progreso de los resultados obtenidos.

## 5 Conclusiones

Estudios recientes han demostrado que la aplicación adecuada de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el aula de clases puede ser una herramienta efectiva para mejorar significativamente los resultados académicos de los estudiantes. Los juegos se convierten en técnicas de estudio para memorizar e interiorizar reglas básicas, como el caso de las reglas ortográficas.

Los resultados obtenidos de la primera prueba piloto se consideran favorables, de manera general, y sin haber realizado un proceso profundo de medición de las mejoras cualitativas y cuantitativas de los niños que utilizaron el videojuego, se puede asegurar que hubo un interés por utilizar el videojuego, muestra de ello es la mejora en la aplicación de reglas ortográficas. Los resultados demuestran que los niños que utilizaron el videojuego mejoraron entre un 40% y 50% sus resultados. Es más sencillo aprender las reglas ortográficas en edades tempranas.

Desde la perspectiva de los profesores, que utilizaron la herramienta, consideran que puede ser un instrumento valioso como complemento para el reforzamiento del proceso de enseñanza aprendizaje de las reglas ortográficas.

## Referencias

1. Real Academia Española: Diccionario de la lengua española (22. Ed.) Madrid, España (2001).

2. Fernández-Rufete Navarro, A.: Enseñanza de la ortografía, tratamiento didáctico y consideraciones de los docentes de Educación Primaria de la provincia de Almería, *Investigaciones Sobre Lectura*, 4, pp. 7-24 (2015).
3. Morales, O. & Hernández, L.: Estudio descriptivo del uso de la ortografía de los estudiantes universitarios de nuevo ingreso. *Revista Kaleidoscopio*, 2(1), pp. 151-159 (2004).
4. Sabaj, O.: Descubriendo algunos problemas en la redacción de Artículos de Investigación Científica (AIC) de alumnos de postgrado. *Revista Signos. Estudios de Lingüística*, 42(69), pp. 107-127 (2009).
5. Gutiérrez, M., López, R., Rodríguez, R., Rodríguez, R. M., Sánchez, L. & Yanes, R.: Situación que presenta la ortografía en Cuba y en otros países hispanohablantes al final de la primera década del siglo XXI [en línea]. Disponible: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-897X2010000300009&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1727-897X2010000300009&script=sci_arttext) (2010).
6. INEE: La ortografía de los estudiantes de educación básica en México. (2008).
7. Marqués, P.: Una correcta aplicación de las TIC puede mejorar los resultados académicos. *Revista de divulgación científica*. Recuperado el 10 de febrero de 2018 <http://www.uab.cat/servlet/Satellite?cid=1096481466568&pagename=UABDivulga/Page/TemplatePageDetalleArticleInvestigar&param1=1318574563769> (2011).
8. Rodríguez González, D.: Evaluación de la ortografía a través de un videojuego. Tesis de Maestría. (2017).
9. Shiratuddin, N. & Bahrin, S.: Designing User Experience for Mobile Game-Based Learning. *International Conference on User Science and Engineering (i-USER)* pp. 89-94 (2011).
10. Rodríguez-Hoyos, C. & Joao Gomes, M.: Videojuegos y Educación: una visión panorámica de las investigaciones desarrolladas a nivel internacional. *Revista de currículum y formación del profesorado*. Vol. 17, No. 2, pp. 479-494 (2013).
11. Los videojuegos en el proceso de aprendizaje. Corporación Colombia Digital, <http://www.colombiadigital.net/opinion/columnistas/conexion/item/1914-los-videojuegos-en-el-proceso-de-aprendizaje.html>. Accedido el 1 de abril de 2016.
12. Ching-Chiu, C.: An Investigation of Learning Style Differences and Attitudes toward Digital Game-based Learning among Mobile User. *Fourth IEEE International Workshop on Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education, WMUTE'06*. pp. 29-31 (2006).
13. Morales, E.: El uso de los videojuegos como recurso de aprendizaje en educación primaria y Teoría de la Comunicación. *Revista académica de la federación latinoamericana de facultades de comunicación social*. No. 78, (2009).
14. Grupo F9: Jugar con el ordenador, también en la escuela. Cuadernos de Pedagogía, 291, pp. 52-54 (2000).

# El uso de pizarrones interactivos como estrategia didáctica en la Universidad del Valle de Atemajac Plantel Zamora

Juan José Rojas Delgado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Coordinación de Investigación, Universidad del Valle de Atemajac Plantel Zamora, Kilómetro 1 Libramiento Sur Jacona, Michoacán, México

<sup>1</sup>rd.jj@univa.mx

**Resumen.** La Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA) Plantel Zamora cuenta con un amplio equipamiento en tecnologías de la información, sin embargo parte de este no se utilizan de manera habitual por los docentes. El objetivo de esta investigación es analizar el aprovechamiento de los pizarrones interactivos bajo estrategias didácticas, siguiendo una serie de etapas de: capacitación, monitoreo, seguimiento y retroalimentación que permita incorporar esta tecnología en la práctica habitual de los docente. Se realiza un estudio mixto, siguiendo un método descriptivo, aplicando las técnicas de encuesta, entrevista y observación. De esta manera se ha fomentado el uso de pizarrones interactivos por parte de los docentes universitarios y documentando las áreas de mejora. En los resultados de una primera iteración de las etapas mencionadas se encontró que los estudiantes señalaron que: estimulan la atención, permiten el uso del juego, así como la interacción y participación grupal; mientras que los docentes mencionaron como retos: el capacitar a toda la planta docente de manera presencial o a través de video tutoriales, así como dar seguimiento para su uso constante.

**Palabras Clave:** Pizarrones Interactivos, Pizarrones Multimedia, Estrategias Didácticas, Práctica Docente.

## 1 Introducción

La Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA) Plantel Zamora forma parte de un Sistema Universitario conformado por 11 planteles ubicados en diferentes Estados de la República Mexicana, su oferta educativa incluye programas de licenciaturas escolarizadas, licenciaturas en sistema semiescolarizado, especialidades y posgrados sabatinos.

El Sistema UNIVA cuenta con su propio modelo pedagógico denominado Pedagogía Interactiva, que propone seis procesos para la enseñanza-aprendizaje: inclusión-conformación, codificación-decodificación, aprendizaje por tutoría personal, aprendizaje cooperativo grupal, aprendizaje por interacción con el objeto de transformación y autoaprendizaje investigativo [1]. Además se trabaja bajo un Modelo Curricular Integrado (MCI) que tiene como premisas principales: el aprendizaje basado en competencias, la interdisciplinariedad e integración de niveles y el uso de ambientes innovadores [2].

La UNIVA Zamora cuenta con una infraestructura tecnológica disponible para la enseñanza-aprendizaje en todos sus niveles, donde existen: 39 aulas con proyectores digitales, computadora de escritorio (PC) y bocinas; 16 aulas con pizarrones interactivos; dos salas de software con PCs; una sala de computadoras con computadoras Mac; dos Centros de Información Electrónica (CIE) en Bibliotecas; acceso a bases de datos electrónicas; y acceso a plataforma electrónica institucional.

En los últimos años se ha trabajado en programas para el aprovechamiento de este equipamiento, proponiendo estrategias que favorezcan su uso por parte de los docentes y grupos de la Universidad.

### 1.1 Planteamiento del problema

Se realizó un sondeo sobre el uso de recursos tecnológicos por parte de los docentes de la UNIVA Zamora, en este participaron 50 de los 70 docentes que colaboran con la Universidad en el sistema de licenciaturas escolarizadas. La información obtenida permitió identificar las necesidades e intereses de capacitación en tecnologías de la información (TIC), como se describe enseguida.

Los intereses de los docentes para capacitarse en TIC fueron en su mayoría hacia programas y aplicaciones nuevas como: presentaciones en Prezi 72%, cámara de proyección de documentos 54% y plataforma Moodle 52%. Seguidos por capacitaciones en: software para mapas mentales 50% y pizarrones interactivos 50%. Siendo menores los intereses en programas básicos de oficina como: procesadores de palabras 14%, hojas de cálculo 24% y presentaciones 18% (Fig. 1).

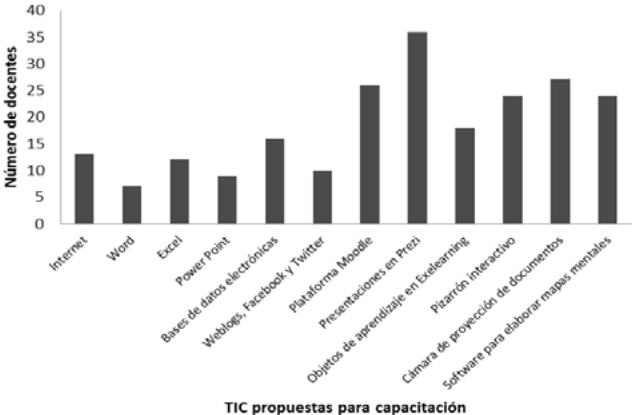


Fig. 1. Intereses de cursos de capacitación en TIC para docentes UNIVA Zamora.

Se identificaron docentes con diversas necesidades de capacitación en TIC, desde programas básicos de oficina en su minoría, además de otros con necesidades de aplicaciones más complejas como presentaciones interactivas, plataformas tecnológicas, y quienes se interesan en utilizar equipos como cámaras de proyección de documentos y pizarrones interactivos como nuevas alternativas para sus clases.



Como prioridad de la Universidad se determinó fortalecer la capacitación tecnológica en el uso de pizarrones interactivos, de los cuales se tienen 16 instalados y que representaron una fuerte inversión. Para de esta manera aprovechar e interés de uso expresando por los docentes en el sondeo realizado.

## **1.2 Objetivo**

Analizar el aprovechamiento de los pizarrones interactivos como estrategia didáctica, a través de la capacitación, monitoreo, seguimiento y retroalimentación que permita incorporar esta tecnología en la práctica docente habitual en la UNIVA Zamora.

## **2 Marco teórico**

El uso e implementación de TIC se observa en los diferentes niveles y modalidades educativas, sin embargo, existen posibilidades de aprovechamiento de las denominadas tecnologías interactivas que cuentan con potenciales simbólicos específicos para el aprendizaje.

Al respecto el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), ha abordado el tema de las tecnologías de la información en la educación considerándolas como una de las áreas temáticas para la última década. Así para el COMIE las TIC son parte de los problemas educativos de 2002 a 2012, clasificándolas en el área del conocimiento Procesos de formación, donde se estableció un campo temático llamado Formación y tecnología [3]. Algunas de las problemáticas de la década señalada que se relacionan con TIC y enseñanza-aprendizaje son: formación de docentes en TIC, estrategias que realizan los docentes para el uso de TIC, incorporación de TIC en el posgrado para el desarrollo de los estudios y la investigación, y TIC como oportunidad para incrementar la cobertura en la educación superior a través de las plataformas tecnológicas y el e-learning.

### **2.1 Tecnologías interactivas**

Ojeda [4] ha definido la interactividad como la “relación dialéctica en donde emisor, receptor y mensaje sufren una modificación continua en cada segmento del proceso educativo a través de una acción mutua de adaptabilidad y avance”. En informática, el término interactivo se puede asociar con el hardware y software a través del cual se establece un diálogo entre el programa de computadora y el usuario. Este diálogo implica una relación en la que el usuario sigue rutas en el manejo del programa, influyendo en el aprendizaje del estudiante.

Una tecnología interactiva es aquella que se compone de hardware y/o software, que permite al sujeto, a través de la manipulación y toma de decisiones, aprender y retroalimentarse, reflejando las consecuencias de sus acciones.

Más allá de utilizar a la TIC como medio, la tecnología interactiva implica lo denominado por Jonassen [5] como aprendizaje con las computadoras y aprendizaje desde las computadoras.

## 2.2 Pizarrones interactivos

Los pizarrones interactivos o pizarrones multimedia facilitan la integración de los nuevos medios de comunicación en las clases, mejorar el compromiso de aprendizaje, apoyar la nueva alfabetización electrónica y satisfacer las necesidades de los estudiantes en diversos estilos de aprendizaje.

Un pizarrón interactivo es básicamente una superficie sensible al tacto o algún dispositivo electrónico que se conecta a un proyector y que permite visualizar la pantalla de una computadora a gran escala. Las aplicaciones y programas de la computadora se pueden controlar tocando la superficie del pizarrón con el dedo o un apuntador electrónico [6].

La mayoría de los pizarrones interactivos incluyen un software que proporciona aplicaciones de rotafolios electrónicos, similares a un programa de presentación de diapositivas y una serie de herramientas que permiten realizar múltiples actividades. Las herramientas de software incluyen rotuladores para escribir, dibujar o resaltar en varios colores, reconocimiento de escritura, arrastrar y soltar objetos o texto, ocultar y revelar, crear instantáneas, utilizar el navegador web o diseñar ejercicios interactivos [6].

Los pizarrones interactivos tienen potenciales simbólicos como texto, imagen, movimiento y demostración. Se utilizan principalmente para la enseñanza aprendizaje del idioma inglés, matemáticas, cálculo, probabilidad y estadística [7].

Dentro de las principales ventajas de los pizarrones interactivos están la presencia docente directamente al frente para dar instrucciones claras y visibles por los estudiantes, así como la capacidad de almacenamiento de páginas digitales en la computadora, lo cual permite la recuperación de ejercicios y anotaciones de forma posterior, lo que ayuda a que los estudiantes cuenten con apuntes completos y a que los docentes puedan retroceder a ver pasos anteriores que en un pizarrón convencional habrían sido borrados.

## 2.3 Estrategias didácticas

De acuerdo con Díaz Barriga y Hernández Rojas [8] el uso de estrategias de enseñanza o estrategias didácticas lleva a considerar al agente de enseñanza, especialmente en el caso del docente, como un ente reflexivo, estratégico, capaz de proponer una enseñanza estratégica. Estos autores señalan dos tipos de estrategias: de aprendizaje y de enseñanza, y que estas se encuentran involucradas en la promoción de aprendizajes significativos de los contenidos escolares.

Las estrategias de enseñanza pueden definirse como procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos, donde estas son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica [8].

Díaz Barriga y Hernández Rojas [8] sugieren cinco aspectos para considerar qué tipo de estrategia es la indicada para utilizarse en ciertos momentos de la enseñanza:

1. Consideración de las características generales de los aprendices (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, etcétera).

2. Tipo de dominio del conocimiento en general y del contenido curricular en particular, que se va a abordar.

3. La intencionalidad o meta que se desea lograr y las actividades cognitivas y pedagógicas que debe realizar el alumno para conseguirla.

4. Vigilancia constante del proceso de enseñanza, de las estrategias de enseñanza empleadas previamente, así como del progreso y aprendizaje de los alumnos.

5. Determinación del contexto intersubjetivo, del conocimiento ya compartido y creado con los alumnos hasta ese momento.

Algunas estrategias de enseñanza más significativas son: resúmenes, organizadores previos, ilustraciones, organizadores gráficos, analogías, preguntas intercaladas, señalizaciones, mapas y redes conceptuales, organizadores textuales [8].

Además Díaz Barriga y Hernández Rojas [8] hacen una subdivisión de las estrategias de enseñanza en: (1) pre instruccionales, que pueden incluirse al inicio; (2) coinstruccionales, que se realizan durante una sesión de clase; y (3) postinstruccionales, que ocurren al final de una sesión o secuencia de enseñanza-aprendizaje.

### **3 Metodología**

#### **3.1 Metodología, método y técnicas**

Se ha trabajado una investigación con una metodología mixta, siguiendo un método descriptivo que permita recuperar el proceso para darle continuidad. Las técnicas utilizadas son la encuesta (a estudiantes), entrevista (a docentes y estudiantes al azar) y observación (en sesiones de clase presencial).

Se trabaja en una serie de etapas consistentes en: (1) capacitación, (2) diseño de estrategias didácticas, (3) aplicación y monitoreo, (4) seguimiento. Se pretende que este conjunto de etapas se repitan mínimo cada año.

La capacitación se realiza en base al formato de diseño instruccional de capacitación de uso docente de TIC, especialmente diseñado para estrategias didácticas con pizarrones interactivos. El diseño de estrategias didácticas se realiza utilizando un formato de planeación específico (Fig. 2). También para la aplicación, monitoreo y seguimiento se utilizan formatos especiales.

Además del diseño instruccional se tiene como meta el contar con un manual y un video tutorial que permita hacer las capacitaciones a distancia, para docentes que no pueden asistir a la capacitación presencial de 4 horas.

#### **3.2 Población y muestra**

Se realizó una primera iteración de las etapas señaladas donde de los 50 docentes de licenciaturas escolarizadas que participaron en el sondeo inicial, se les hizo una invitación para integrarse en los diferentes cursos de capacitación tecnológica dentro de la Universidad, de los cuales se tuvieron una muestra de 20 participantes voluntarios.

**Formato 1 – Primera parte**  
**Formato de planeación de la estrategia didáctica apoyada en TIC articulando medios y métodos PCDTIC**  
 (A llenar por cada docente asistente a los cursos)

Institución	Universidad del Valle de Armenia-Panamá	Lugar	
Programa	Licenciatura en...	Fecha	
Facultad		Hora	
TICSA		Actividad	

**Planeación sencilla basada en la estructura del modelo ASSRE**

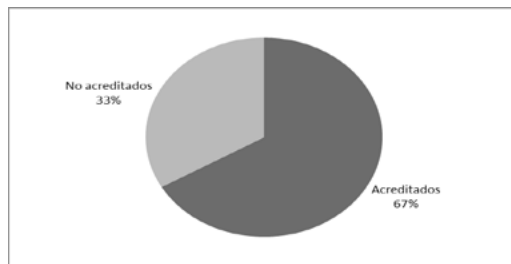
Características de los estudiantes	Objetivos	Métodos, tecnologías y materiales	Descripción de la actividad	Firma en que participan estudiantes	Evaluación de la actividad

**Fig. 2.** Formato de planeación de estrategia didáctica.

#### 4 Resultados

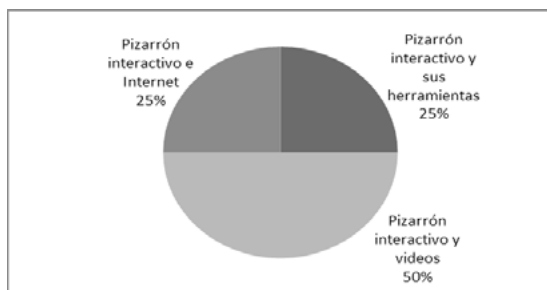
A continuación se presentan los resultados de la iteración de etapas para el uso de pizarrones interactivos.

En la Fig. 3 se presenta la eficiencia terminal del curso de uso de pizarrón interactivo incluyendo la aplicación de la estrategia en una sesión de clase presencial. Los no acreditados fueron el 33% por no haber completado la capacitación presencial, lo cual se pretende reducir con el uso del video tutorial para el uso y manejo del pizarrón interactivo.



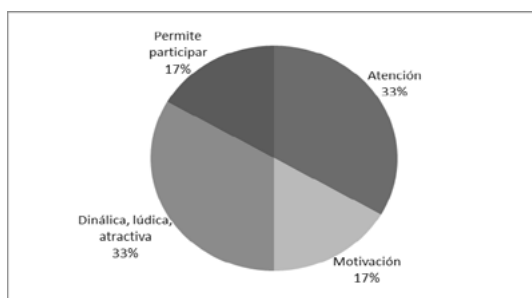
**Fig. 3.** Eficiencia terminal del curso de pizarrones interactivos

La Fig. 4 presenta el uso del pizarrón interactivo en la estrategia diseñada por los docentes, siendo la más alta su combinación con videos en un 50%, siguiéndole el uso del mismo con Internet para navegar en páginas y el aprovechamiento de sus herramientas propias en un 25% cada una.

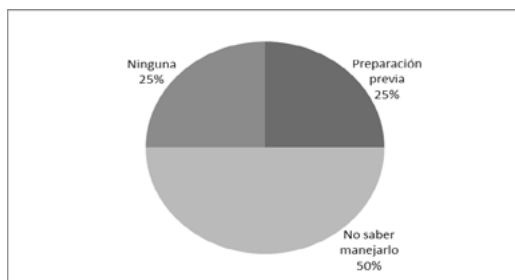


**Fig. 4.** Uso del pizarrón interactivo

En la Fig. 5 se presentan las ventajas señaladas por los estudiantes en la de las estrategias de uso de pizarrones interactivos, siendo la atención, el dinamismo, el juego y el que son entretenidas las valoraciones mayores con un 33%. Y en la Fig. 6 se presentan las desventajas de las estrategias de uso de pizarrones interactivos señaladas por los docentes, siendo el que los alumnos no saben manejarlo correctamente la mayor en un 50%.



**Fig. 5.** Ventajas del uso de estrategias didácticas con pizarrones interactivos



**Fig. 6.** Desventajas del uso de estrategias didácticas con pizarrones interactivos

## 5 Conclusiones y trabajos futuros

El proyecto de aprovechamiento de los pizarrones interactivos como estrategia didáctica en su primera iteración de etapas permite identificar áreas de mejora, tales como: (1) contar con capacitación no presencial para incrementar la participación y eficiencia terminal de los docentes, lo cual puede hacerse con video tutoriales; (2) capacitación a los estudiantes para que los utilicen con mayor seguridad.

Se han identificado ventajas en el uso de los pizarrones interactivos como son: mejorar la atención, el dinamismo y la interacción, la participación y la motivación.

Dentro de los aspectos positivos destacó la posibilidad de combinarlo con otras tecnologías para un mayor aprovechamiento.

Además se puede aprovechar la experiencia de los docentes capacitados para que compartan en foros sus estrategias y se pueda impulsar esta meta que se tiene como Institución.

Algunos autores señalan que la falta de estrategia en el proceso de implantación [9] y la falta de formación docente continua para un uso adecuado de TIC [10] es lo que lleva al fracaso a estas incorporaciones de nuevas tecnologías, lo que se pretende abatir con la continuidad de este estudio.

Como trabajos futuros se tienen el continuar con otras iteraciones de capacitación y seguimiento para establecer el uso habitual de los pizarrones interactivos, así como continuar activando todas las tecnologías que se tienen en la Universidad.

## Referencias

1. Castro, B.: *Fundamentos de Pedagogía Interactiva: El reto del educar UNIVA*. México (2010)
2. Ibarra, A.: *El Modelo Curricular Integrado*. México: UNIVA (2010)
3. Juárez, J.: *Listado de los estados de conocimiento 2002. Estado Actual de la Investigación Educativa en México*. México: Universidad Marista de Guadalajara (2013)
4. Ojeda, A.: *Glosario de términos básicos para la Pedagogía Interactiva*. México: UNIVA (2003)
5. Jonassen, D.: *Learning from, learning about, and learning with computing: a rationale for mindtools. Computer in the classroom: mindtools for critical thinking*. New Jersey: Merrill Prentice- Hall (1996)
6. Interactive Technologies in Language Teaching: *Tecnologías interactivas en la enseñanza de los idiomas*. [http://www.itilt.eu/sites/default/files/u3/itilt-manual/ITILT\\_Handout\\_SPANISH.pdf2](http://www.itilt.eu/sites/default/files/u3/itilt-manual/ITILT_Handout_SPANISH.pdf2). Accedido el 10 de noviembre de 2015.
7. Prieto, M.; Melo, J.; Pardiñas, D.: *Recursos digitales para la instrucción y el aprendizaje*. México: Instituto Tecnológico Superior de Motul (2012)
8. Diaz Barriga, F.; Hernández Rojas, G.: *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista*. México: Mc Graw Hill (2010)
9. Somyurek, S.; Atasoy, B.; Ozdemir, S.. *Board's IQ: What makes a board smart? Computers & Education*, vol. 53, núm. 2, pp. 368-374 (2009)
10. BECTA: *Evaluation of the Primary Schools Whiteboard Expansion Project Manchester*. Manchester Metropolitan University. Recuperado de [http://downloads01.smarttech.com/media/research/international\\_research/uk/becta\\_executive\\_expansion\\_summary.pdf](http://downloads01.smarttech.com/media/research/international_research/uk/becta_executive_expansion_summary.pdf). Accedido el 30 de mayo de 2018.

# Vivencias de estudiantes universitarios en la trayectoria de cursos virtuales. Estudio de caso

Serafín Ángel Torres Velandia<sup>1</sup>, Ofmara Zúñiga Hernández<sup>2</sup> y  
Dalia Ruiz Ávila<sup>3</sup>

<sup>12</sup> Instituto de Ciencias de la Educación- Posgrado. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Avenida Universidad 1001. Col. Chamilpa. México

<sup>3</sup> Universidad Pedagógica Nacional, Área académica: Política Educativa, Procesos Institucionales y Gestión. Carretera al Ajusco No. 24 Col. Héroes de Padierna 14200, Ciudad de México. México.

<sup>1</sup>angel@uaem.mx <sup>2</sup>ofmaraz@yahoo.com.mx <sup>3</sup>druiz@upn.mx

**Resumen.** El objetivo de este trabajo es reflexionar sobre el papel de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la docencia universitaria: modalidad presencial vs virtual de reciente creación en un Instituto de Ciencias de la Educación en una universidad pública estatal, de México. El enfoque que se utilizó fue de corte cualitativo. Los datos se recolectaron a través de entrevistas estructuradas a 17 estudiantes. El *corpus* de las respuestas obtenidas se analizó mediante la codificación abierta bajo los parámetros de la Teoría Fundamentada. Entre otros resultados se observa en la modalidad virtual el interés de los alumnos por:

- Desarrollar sus habilidades de manera autónoma.
- Decidir sobre el tiempo que dedican al programa.
- Aceptar la formación en “aulas virtuales”, a pesar de que en éstas se propicia una menor interacción dialógica entre compañeros y tutores.

**Palabras clave.** Universidad Pública, Cursos Virtuales, Vivencias Estudiantes, Cambios de Paradigmas.

## 1 Introducción

En la actualidad, la educación superior está sufriendo una transformación debido al desarrollo tecnológico, los continuos cambios conllevan a que profesores y estudiantes se mantengan actualizados. Cada persona tiene diversas posibilidades para formarse y aprender, reconocer este hecho exige a los individuos, en este caso a los estudiantes, tomar el control de su propio proceso de aprendizaje y a romper con el concepto tradicional de enseñanza – aprendizaje, principalmente eliminando las barreras del tiempo y el espacio que frenaban el acceso a la educación de muchas personas que, por diversas razones, no podían realizar sus estudios de forma presencial, es decir, en un espacio físico determinado.

El abanico de las posibilidades o caminos para innovar los aprendizajes se han multiplicado y ha acercado a grandes conglomerados de jóvenes al terreno de la educación superior. Uno de esos caminos lo abren las redes de la modalidad virtual o

en línea.

En el mundo de la educación superior se sobreofertan millares de dispositivos de educación en ambientes virtuales, muchos de dudosa calidad. En dichos entornos han quedado atrapados, ya sea por voluntad propia o por coerción generaciones de estudiantes sin que haya mediado una reflexión seria sobre las bondades o falsas expectativas de tales experiencias no convencionales; precisamente a este cambio radical tienen que enfrentarse los jóvenes, que en la masividad de los programas de formación en línea, en muchos casos son considerados un número de matrícula y no como personas [1].

En razón de lo anterior, este estudio de tipo cualitativo se ha llevado a cabo con los estudiantes de educación superior que intervinieron en esta indagación y que han cursado asignaturas en modalidad virtual y presencial, con miras a encontrar respuesta a la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los retos a los que se enfrentan los estudiantes de las Instituciones de Educación Superior (IES) que, en nuestro país, cursan asignaturas en modalidad virtual?

## **1.1 Concepto de aprendizaje en línea**

Existen muy diferentes visiones de lo que las IES entienden por aprendizaje en línea o educación virtual, no existe una homogenización al respecto. En este trabajo se conceptualiza como aquel conjunto de actividades pedagógicas que se llevan a cabo a través de internet y que está categorizado “por una separación física entre profesorado y estudiantes pero con el predominio de una comunicación tanto síncrona como asíncrona a través de la cual se lleva a cabo una interacción didáctica continuada” [2]. Es evidente que en la modalidad virtual el estudiante pasa a ser el centro de la formación al tener que auto-gestionar las estrategias de aprendizaje colaborativo mediante la ayuda de compañeros y de tutores competentes, cuya función es de acompañamiento académico.

El estudiante inmerso en ambientes virtuales de aprendizaje tendrá que poseer o adquirir, al menos, los siguientes rasgos específicos que lo identifican como tal: suficiente apropiación y aplicación de los recursos tecnológicos, desarrollo de estrategias pedagógicas para el abordaje de los contenidos de aprendizaje y una actitud de apertura hacia el cambio e innovación de los sistemas educativos de nivel superior.

## **1.2 Dispositivos tecnológicos**

El concepto dispositivo en esta investigación se utiliza con una doble connotación. En su dimensión tecnológica hace referencia al conjunto de herramientas digitales y artefactos fijos o móviles que están configurando nuevos paradigmas sociales, culturales y educativos. Anteriormente los artefactos tecnológicos se caracterizaban por ser fijos, la tendencia actual, en las sociedades modernas es que sean, de dimensiones móviles, con una alta utilidad práctica en todos los niveles educativos, incrementando las posibilidades de interacción y comunicación entre los miembros de diferentes grupos, lo que ha contribuido a eliminar la barrera que separaba a docentes y discentes [3].

Desde esta perspectiva las TIC se definen como un “amplio abanico de tecnologías



que permiten la transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas para crear, modificar, almacenar, administrar, proteger y recuperar esa información” [4]. Una visión más holística de las TIC las erige como un conjunto de artefactos que posibilitan y ayudan a adquirir, procesar, almacenar, producir, recuperar, presentar y difundir cualquier tipo de información a través de señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Este modo de producción informacional multimediático hace referencia a la virtualidad que captura a la misma realidad, y la sumerge en un escenario de imágenes [5].

Un segundo sentido del concepto dispositivo hace referencia a diversos componentes didáctico-pedagógicos organizados en torno a los contenidos y estrategias de enseñanza y aprendizaje que facilitan a los discentes el logro de los objetivos indicados en los diversos programas de estudio; éstos también se denominan dispositivos de formación y son definidos como un “agenciamiento de recursos humanos y materiales con miras a contribuir a la formación de un ambiente o entorno determinado” [6].

### **1.3 Dispositivos pedagógicos**

Todo cambio o situación nueva produce incertidumbre, sospecha y reticencia a su aceptación y puesta en práctica; éstos escenarios y ambientes educativos pueden sufrir mayor rechazo si se trata de dejar atrás paradigmas ancestrales como las aulas presenciales escolarizadas sometidas a presiones, a partir de los nuevos paradigmas de las sociedades de la información y del conocimiento.

El e-Learning o Educación online cuestiona la relación entre profesores y estudiantes y produce un proceso de enseñanza y aprendizaje mediado por tecnologías que trasciende el aula presencial, crea un modelo educativo más flexible, permanente, sincrónico y asíncrono. Para expertos en el tema éste cuenta con nuevas características como la adaptabilidad, la flexibilidad, la ubicuidad y la colaboración entre pares [7].

En este campo de la educación virtual tanto los dispositivos tecnológicos como los pedagógicos se interrelacionan y convergen en una práctica educativa innovadora que ha de permitir a las personas interesadas recrear los ambientes de aprendizaje basados en las tecnologías móviles, principalmente, para impulsar los procesos de lo que hoy se denomina “aprendizaje móvil” (o en inglés, m-Learning o mobile learning) [8].

### **Patrones educativos convencionales o innovadores**

Entre los estudiantes de educación superior prevalece discrepancia relacionada con la decisión de cursar o no asignaturas en la modalidad virtual.

En los procesos de innovación educativa son constantes las resistencias que se producen en los diferentes niveles y ámbitos institucionales, las cuales no es pertinente; soslayar son los docentes, los estudiantes y los directivos quienes, de acuerdo con sus funciones y formación previa, enfrentan los cambios educativos requeridos en las comunidades académicas.

Para García Aretio resulta esencial que una innovación que pretenda introducirse en una propuesta educativa:

“... sea compatible y cercana a los principios y valores de quienes han de

ejecutarla. Se perciba con claridad una mejora futura. Quienes han de innovar posean suficiente dominio sobre aquello que pretenden cambiar y sobre los pertinentes procesos. Los beneficios que se perciban superen los costes. Y las cotas de incertidumbre que todo proceso innovador supone, sean bajas” [9].

El reconocimiento de las bondades de las innovaciones educativas abre vías para contrarrestar los movimientos de resistencia generados por individuos y grupos y los obstáculos que existen al interior de las IES para alcanzar la eficiencia terminal de los programas.

## 2 Procedimiento metodológico

La perspectiva cualitativa asumida de acuerdo con los objetivos del estudio permitió la comprensión de situaciones vivenciales de los sujetos informantes participantes en esta indagatoria.

La selección de la población se llevó a cabo de forma propositiva con la invitación a dos grupos de estudiantes que habían cursado materias en la modalidad virtual en el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

Los datos se recolectaron a través de entrevistas a profundidad personales con grabación sonora y toma de notas a 17 estudiantes, hombres y mujeres cuya edad fluctuaba entre 21 y 27 años, utilizaban cotidianamente la tecnología en sus clases y habían tenido la experiencia de cursar materias en las modalidades presencial y virtual.

En la etapa de diseño de la investigación se llevó a cabo un pilotaje con 15 estudiantes, en primera instancia a éstos se les envió por correo una guía de entrevista; posteriormente con la finalidad de identificar los conceptos y descubrir los datos en propiedades y dimensiones. Se analizaron las respuestas mediante la codificación abierta según los parámetros de la Teoría Fundamentada [10]. Véase la siguiente tabla.

**Tabla 1.** Características de la población

Semestre	Modalidad	Sexo
10	1 presencial	1H/0M
9	1 virtual	1H/0M
8	6 presenciales 5 virtuales	2H/9M
7	1 presencial 2 virtual	0H/3M
6	1 virtual	0H/1M
		N=17

En el trabajo de campo de esta indagatoria se utilizó como instrumento para recabar face to face las opiniones de los estudiantes, una guía de entrevista estructurada en dos segmentos:

1. Mediante cinco preguntas se solicitaron los *datos fácticos* que permitieron conformar el perfil y la identidad personal de los informantes.
2. Para identificar el *papel de las TIC en la docencia* desplegada en la modalidad presencial y virtual se formularon 10 preguntas orientadas a la obtención de respuestas abiertas. Las de mayor representatividad fueron:
  1. ¿Cuáles son los aspectos favorables en la modalidad virtual?
  2. ¿Cuáles son los aspectos favorables en la modalidad presencial?
  3. ¿Cuáles son los aspectos desfavorables en la modalidad virtual?
  4. ¿Cuáles son los aspectos desfavorables en la modalidad presencial?
  5. ¿Qué modalidad prefieres y por qué?
  6. ¿Qué habilidades has desarrollado en la modalidad virtual?
  7. ¿Qué habilidades has desarrollado en la modalidad presencial?

Con la intención de construir un mosaico temático se procedió a identificar las ideas similares expresadas por los estudiantes.

### **Análisis de resultados**

El análisis de contenido de las respuestas de los estudiantes entrevistados arrojó los siguientes resultados:

De los aspectos favorables en la modalidad presencial emergen categorías en el siguiente orden de representatividad:

- *Comunicación e interactividad presencial*. Relación y retroalimentación entre compañeros y profesor (f=10), comunicación (f=5), resolución de dudas y preguntas (f=4).

En relación con esta modalidad también se reconoce que desarrolla vínculos de afectividad; en algunas respuestas se destaca: “integración e interacción social”, “retroalimentación o complementación en cuanto a las perspectivas de los compañeros”, “convivencia” e “intercambio de ideas”. Lo cual determina que la modalidad presencial es favorable debido a la comunicación directa,

Respecto a los aspectos favorables de la modalidad virtual la categoría se refiere a: *Autorregulación del aprendizaje*. Aprendizaje autónomo (f=9), Adquisición de habilidades y estrategias de aprendizaje (f=7), Administración del tiempo (f=5).

Las respuestas muestran que la libertad en el uso del tiempo para el desarrollo de actividades en la plataforma y el manejo de los dispositivos tecnológicos es accesible para los estudiantes y puede ser un coadyuvante en el fomento del autodidactismo, por ejemplo: “Te permite adaptar tus estudios a tus tiempos”, “Te ayuda a regular tu aprendizaje y ser autodidacta” y “Desarrollo de habilidades para investigar”.

En relación con los aspectos favorables de la modalidad presencial las respuestas muestran que:

El 70% (n=11) de los estudiantes opina que prefiere esta modalidad ya que durante las sesiones virtuales hubo muchas dudas que se quedaron sin ser atendidas por el docente.

El 30% (n=6) restante considera que es necesario que se contraten profesores con perfil orientado a la virtualidad ya que el manejo de recursos es limitado.

Cabe hacer hincapié que dichas respuestas se deban a que algunas de las asignaturas que cursaron, están emigrando de la modalidad presencial a la virtual.

Como parte de las habilidades que el estudiante ha desarrollado en los cursos virtuales, refiere que éstos le generan mayor creatividad que el presencial, así como búsquedas de estrategias de aprendizaje, búsqueda de información y manejo del uso de las TIC. Algunas limitantes durante los cursos corresponden al uso de la plataforma, ya que algunos archivos no se pueden descargar e incluso la falta del equipo de cómputo conlleva a que compartan un equipo entre varios estudiantes.

Las habilidades generadas en cursos presenciales propician que las estrategias que se implementan por parte de los profesores y de los alumnos son diversas. Por lo que el papel docente y de l favorece el mejoramiento de la enseñanza.

### 3 Conclusión

Los retos a los que se enfrentan los estudiantes universitarios de universidades públicas estatales que cursan, en nuestro país, asignaturas en modalidad virtual, son múltiples en relación a los dispositivos tecnológicos como pedagógicos. Los resultados del estudio de caso, objeto de esta investigación, pueden ser comprensibles, principalmente, por razones históricas: Desde que se fundó la UAEM, en el estado de Morelos, hace 60 años, su modelo de enseñanza aprendizaje ha sido corte tradicional presencial. Los cambios comienzan a generarse en la última década cuando se institucionalizó el Sistema Educativo Multimodal. Lo anterior sirve para dar contexto del por qué la expresión de las vivencias de los estudiantes mismas que están enraizadas en lo que acontece en las modalidades presenciales.

### Referencias

1. Iglesias, M.; & Ávila, L.; (23 y 24, 2012). La resistencia al cambio dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje centrada en tres autores sociales del mismo. *VIII Coloquio Internacional sobre Políticas Sectoriales*. Obtenido el 12 de Marzo de 2018, de: [http://eprints.uanl.mx/8108/1/i1\\_1.pdf](http://eprints.uanl.mx/8108/1/i1_1.pdf)
2. Observatorio de Innovación Educativa (12 de Diciembre 2017). ¿Cómo enfrentan las universidades los desafíos del siglo 21?, en el 4° Congreso Internacional de Innovación Educativa. Consultado marzo 12 de 2018: [https://observatorio.itesm.mx/edu-news/lideres-educativos-hacen-autocritica-sobre-las-universidades?utm\\_source=Newsletter+del+Observatorio&utm\\_campaign=d3cd3b892c-](https://observatorio.itesm.mx/edu-news/lideres-educativos-hacen-autocritica-sobre-las-universidades?utm_source=Newsletter+del+Observatorio&utm_campaign=d3cd3b892c-)
3. Cantillo, C.; Rouda, M.; & Sánchez, A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. [https://multimedia.uned.ac.cr/pem/aprendizaje\\_moviles/pag/referencias.html](https://multimedia.uned.ac.cr/pem/aprendizaje_moviles/pag/referencias.html) Accedido el 22 de Febrero de 2018
4. Cobo, C. *La innovación pendiente Reflexiones y provocaciones sobre Educación, Tecnología y Conocimiento*. Uruguay: Colección Fundación Ceibal/Debate Montevideo. (2016).
5. Martínez, M.; (2000). Las tecnologías de la información y la comunicación. Recuperado el 25 de Febrero de 2018 en: [cmap.upb.edu.co/.../Las%20tecnologías%20de%20la%20información%20y%20la%20...](http://cmap.upb.edu.co/.../Las%20tecnologías%20de%20la%20información%20y%20la%20...)

6. Yurén, T.; & García, M.; (coords.) (2016). *Modelos de formación y arquitectura en la educación superior Cultura digital y desarrollo humano*. México, Ediciones UAEM y Juan Pablos Editor
7. Cantillo, C., Roura, M., y Sánchez, A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La Educ@ción Digital Magazine*, 147, 1-21. Recuperado de [http://educoas.org/portal/la\\_educacion\\_digital/147/pdf/ART\\_UNNED\\_EN.pdf](http://educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf)
8. Hernández, R.; Morales, M. (Enero de 2012). Dispositivos móviles en la educación. Recuperado el 10 de Marzo de 2018, en: [www.galileo.edu/ivn/noticias/dispositivos-moviles-en-la-educacion/](http://www.galileo.edu/ivn/noticias/dispositivos-moviles-en-la-educacion/)
9. García, L.; (coord.), Ruiz, M.; Domínguez, D. *De la educación a distancia a la educación virtual*. Barcelona, Editorial Ariel. (2007).
10. Strauss, A.; Corbin, J. *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Colombia, Editorial Universidad de Antioquia. (2002).

# Aplicaciones móviles en la Enseñanza-Aprendizaje de la Ética

Vladimir Acuña Romero<sup>1</sup>, Claudia Isabel Mejía Guayara<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estudiante de Maestría en Ética y Problemas Morales Contemporáneos,  
Corporación Universitaria Minuto de Dios, Diagonal 81C # 72B – 08, Minuto  
de Dios, Bogotá, Colombia

<sup>2</sup> Mg. Docente de la Facultad de Ciencias Humanas. Unidad de Ética,  
Corporación Universitaria Minuto de Dios, Diagonal 81C # 72B – 08, Barrio  
Minuto de Dios, Bogotá, Colombia.

<sup>1</sup>vladojose80@gmail.com <sup>2</sup>claudia.mejiag@uniminuto.edu

**Resumen.** El objetivo es describir las aplicaciones móviles existentes en la comunidad hispanohablante en la enseñanza de la ética, evaluando su correspondencia con una concepción de la ética como campo peculiar del saber. La hipótesis es que existen pocas aplicaciones móviles en este campo y que no responden a la comprensión de la enseñanza de la ética desde la racionalidad práctica. El problema de investigación es ¿Cuáles y cómo son las aplicaciones móviles existentes en la comunidad hispanohablante para la enseñanza de la ética? El método investigativo es cualitativo enfocado en una revisión documental basada en Estado de Arte, desarrollada en dos niveles, uno heurístico como interpretación del fenómeno y una fase de interpretación o hermenéutica desde la netgrafía, o la indagación de aplicaciones en Play Store. Como resultado, se observa que existen pocas aplicaciones móviles en la enseñanza de la ética y algunas de ellas no corresponden con la comprensión de la ética de la racionalidad práctica. Se abre así la oportunidad para diseñar aplicaciones que sí respondan a dichos retos.

**Palabras Clave:** Ética, Racionalidad Práctica, TIC, App, Educación.

## 1 Introducción

El objetivo principal de este trabajo es describir las aplicaciones móviles existentes en la enseñanza-aprendizaje de la ética para la comunidad hispanohablante evaluando su correspondencia con una fundamentación epistemológica y metodológica, de inspiración aristotélica, de la ética como campo peculiar del saber. Dicha descripción y evaluación está motivada por un lado, por la intuición de que existen pocas aplicaciones móviles en español para la enseñanza-aprendizaje de la ética y por otro, que las que existen no responden a una comprensión de la ética como saber práctico, sino como saber acumulativo y transmisible. Así el planteamiento del problema puede formularse con la siguiente pregunta ¿Cuáles y cómo son las aplicaciones móviles existentes en español para la enseñanza-aprendizaje de la ética?

El enfoque que se utilizó es múltiple: en primera instancia es epistemológico a través del cual se estableció la comprensión de la ética como campo peculiar del saber y sus metodologías de enseñanza correspondientes, además, la fundamentación que legitima

el uso de las TIC en general y, de las aplicaciones móviles en particular, en el ámbito educativo.

En segunda instancia es el estado del conocimiento, es decir, un análisis valorativo del conocimiento y de su producción que da cuenta de estados del arte de aplicaciones móviles en otros campos educativos.

En tercera instancia es la netgrafía que hace referencia a la indagación de lo que ocurre en la virtualidad, es decir, en el ciberespacio, entendiendo que la internet es mucho más amplia que la web e incluye las aplicaciones móviles usadas en los Smartphone; se utilizó el idioma español como criterio de selección de las aplicaciones móviles en el campo de la ética.

El método es una revisión documental basada en Estado de Arte, desarrollada en dos niveles, uno heurístico como interpretación del fenómeno en el sentido de encontrar las diferentes dimensiones que constituyen las App, sus contenidos y caracterización general, y una fase de interpretación o hermenéutica en las que se definen unas categorías de análisis para poder entender cómo se está trabajando desde las App y cuáles son sus posibilidades en términos de su aplicación al proceso de enseñanza-aprendizaje de la ética de la racionalidad práctica. Se utiliza la netgrafía, o la indagación de aplicaciones en Play Store.

## **2 La enseñanza de la Ética**

Se ha escrito bastante sobre las posibilidades y limitaciones de la enseñanza de la ética. No nos proponemos aquí hacer una disertación exhaustiva que recoja todos los argumentos a favor y en contra con respecto a la pregunta ¿Se puede enseñar la ética? Sostenemos que no es posible enseñar la ética, que no puede enseñarse de manera dogmática, es decir, que no se trata de decirle a los estudiantes qué tipo de vida deben llevar, qué conjunto de valores deben suscribir y qué conjunto de prácticas deben censurar, se trata más bien de mostrar la necesidad de una vida examinada, esto es, de la importancia de aprender a tomar decisiones, justificar sólidamente nuestras elecciones valorativas y evaluar moralmente las acciones. Lo anterior supone defender la posibilidad de enseñar la ética bajo una concepción muy peculiar de la misma. La ética no es un saber acumulativo transmisible teóricamente en el aula de clases al mejor estilo de un saber técnico o científico. Suscribimos aquí una concepción de la ética de inspiración aristotélica.

La ética es: “un modo de saber de tipo práctico y no teórico, cuyo fin es la acción misma... Esto indica que la ética es un saber sobre nosotros mismos, de allí las grandes dificultades y terribles malentendidos que se constatan en el mundo académico para situar este tipo de saberes, la tendencia a reducirlos a saberes técnicos o a compáralos con saberes científicos –y por ello mismo, a menospreciarlos-, así como el afán de reducirlos a saberes administrativos. Las dificultades no menos dicentes, cuando se plantea la cuestión de cómo evaluarlos” [1]

A la luz de la concepción de la ética como un saber práctico resulta conveniente defender no solo la posibilidad de su enseñanza, sino también su urgencia, reconociendo su peculiar naturaleza y los problemas que de ella emergen para su enseñanza y

aprendizaje. Si la enseñanza de la ética es posible teniendo en cuenta este peculiar modo de saber, entonces, ¿Cómo ha de enseñarse? Para responder a esa pregunta es preciso identificar un conjunto de problemas de orden epistemológico y especialmente de orden metodológico en cuanto a las condiciones de la enseñanza de la ética se refiere. Al respecto Cuadros sostiene que:

“En síntesis, nuestro inventario epistemológico-metodológico incluye problemas como: los objetos de estudio de la ética (acciones, *decisiones*, pasiones, bienes, formas de vida, *modos de ser*) y sus peculiaridades; los métodos o formas de conocerlos (no demostrativas, inductivas, pero al mismo tiempo concediendo gran peso al examen de los particulares mismos como *modelos*, *el estudio de casos*); el grado de exactitud con el que se puede conocer y al que se debe aspirar al razonar (que es muy distinto al de las matemáticas o la lógica formal); las condiciones naturales –ontológicas- que posibilitan el conocer en este campo, las condiciones sociales que tienen que ver con el hecho de que no se puede aprender la ética si no es en el seno de una comunidad, pues la ética se refiere a “pueblos y ciudades”; el *tipo de racionalidad* que le es propia (la racionalidad práctica, que incluye los problemas de la *deliberación* y de la elección y sus relaciones con el deseo); las condiciones de sus razonamientos, que son de tipo práctico (no son ni demostrativos ni impersonales, a diferencia de los razonamientos analíticos); la cuestión central del lugar del *carácter* o del *modo de ser*, y el último y más oscuro, el problema de los límites del discernimiento práctico” [2]

A partir de este amplio inventario de problemas relacionados con la enseñanza de la ética que denota, no sólo la complejidad del campo del saber, sino sus potenciales para la investigación pedagógica, nos interesa profundizar aquellos que están relacionados con los métodos de la enseñanza de la ética. En el caso de los métodos para enseñar ética o de modo más sencillo la pregunta por cómo se enseña la ética, existe una vasta bibliografía al respecto. No pretendemos hacer una taxonomía de las diversas metodologías existentes en la enseñanza de la ética. Por el contrario, nos interesa reflexionar de qué modo las metodologías reflejan la concepción ética que tienen los profesionales de la educación para advertir si hay correspondencias o no en el modo particular, de inspiración aristotélica, en el que concebimos aquí ese campo peculiar del saber. En otras palabras, nos interesa analizar si elementos tales como la deliberación -propia de la racionalidad práctica-, las decisiones, la formación del carácter o modos de ser, el papel de la comunidad, entre otros se encuentran presentes en las metodologías de la enseñanza de la ética.

Dado el carácter práctico y experiencial del saber ético, nos interesa evaluar si las actuales metodologías de la enseñanza de la ética responden adecuadamente al reto de formar y transformar personas o sí, por el contrario, únicamente transmiten información poco pertinente en el contexto actual y lejana de una comprensión profunda del propio campo del saber. Sin desconocer la existencia de múltiples estrategias usadas en la enseñanza de la ética, hemos seleccionado, para nuestro propósito, específicamente una, de amplia difusión y uso, esto es, *los dilemas morales*, justamente para mostrar de qué modo esta estrategia responde apropiadamente a las consideraciones epistemológicas y metodológicas de la ética como campo peculiar del saber ya expuestas.



## 2.1 Método de enseñanza de la ética: “Los dilemas morales”

Aunque no están exentos de críticas, los dilemas morales son, hoy por hoy, una estrategia pedagógica de amplio uso y validación en el campo de la enseñanza de la ética. Es posible afirmar que, desde Platón y Aristóteles, pasando por Kant y Hegel, la cuestión de los dilemas morales ha resultado una preocupación filosófica recurrente; sin embargo, es en la época contemporánea en la que existe una discusión más refinada sobre la naturaleza y la posibilidad de los dilemas morales. El reciente interés por los dilemas morales se explica por la posibilidad de que los mismos representen verdaderos límites a la racionalidad. Para algunos los dilemas morales son “irresolubles” y representan inconsistencias lógicas desde una racionalidad teórica; sin embargo, desde una racionalidad práctica, de clara inspiración aristotélica como ya se expuso, la existencia de los dilemas, no implica inconsistencias lógicas, sino que conlleva un ejercicio de deliberación inseparable de una consideración pluralista de las fuentes de valor.

Los dilemas morales son narraciones breves que presentan un conflicto de valores, una situación problemática, en la que se debe escoger entre dos alternativas, igualmente válidas, aunque defendidas desde perspectivas diferentes y que siguen diferentes jerarquías de valores. Los dilemas se clasifican de acuerdo a su contenido, en hipotéticos o imaginarios y reales o extraídos de la vida diaria, o de medios de comunicación, etc. *El objetivo que se persigue es contribuir al desarrollo del juicio moral.* El uso dilemas morales como estrategia pedagógica exige: crear un clima abierto y de confianza, desarrollar competencias de diálogo, es decir, capacidad de escuchar y expresar, a la vez que tener una perspectiva social de la deliberación.

Si se toma como punto de partida la posibilidad del desarrollo moral de las personas, tal y como lo abordó Kohlberg, en su teoría cognitivo evolutiva sobre el desarrollo del juicio moral, la cual fue basada en la teoría de Piaget, entonces, resulta válido afirmar que el aprendizaje de la ética con base en la discusión de dilemas morales responde a los retos vigentes de la actualidad, pero sobre todo a una fundamentación epistemológica de la ética como campo peculiar del saber. Kohlberg mismo propuso el uso de los dilemas morales para generar el conflicto cognitivo que promueve el desarrollo del juicio moral. Experimentar el conflicto es por sí mismo un elemento potenciador del aprendizaje.

Dicho conflicto se logra mediante la aplicación de dilemas significativos para el grupo de estudiantes con los que se trabaja y se puede incrementar usando diversas estrategias, como por ejemplo, la búsqueda y exposición de razones que justifican perspectivas contrarias a las defendidas, analizando la forma en que se razona antes de elegir una opción para resolver el dilema moral, complejizando el dilema e incorporando variables antes no previstas, etc.

Con el uso de los dilemas morales como estrategia para la enseñanza de la ética, lo realmente esencial no son los principios de valor por los cuales se opta en un determinado dilema moral, sino la forma en que la persona elabora su juicio moral, las razones que aduce, la clasificación de las mismas y la forma en que examina las circunstancias y consecuencias de las opciones a elegir. Por lo anterior, el dilema moral es un ejemplo cierto, no sólo de las posibilidades metodológicas para la enseñanza de la ética sino que además, responde a una fundamentación epistemológica que concibe la ética como un campo peculiar del saber práctico, experiencial, que se ocupa del carácter o los modos

de ser y no sólo de un contenido informativo y acumulativo. A partir de ésta reflexión cabe, ahora, preguntarse si tales consideraciones epistemológicas y metodológicas tiene correspondencia con el uso de las TIC, concretamente en las aplicaciones móviles, en el ámbito educativo.

La estrategia didáctica debe llevar a formar en unos contenidos, por lo que la App los debe tener y abordar con ejemplos claros; además, se deben proponer los casos o dilemas, de acuerdo a los ciclos de escolaridad, con preguntas que lleven a razonar acerca de lo que se ofrece en una lectura y/o vídeo para después realizar una debate interactivo que lleve a tomar postura frente al caso expuesto. Una mayéutica y diálogo continuo respecto a los casos con fundamentos epistémicos.

### **3 El papel de las TIC en la Educación**

El uso de los dispositivos móviles, hoy en día, genera una discusión entre los docentes de la educación formal en Colombia: preescolar, básica primaria y secundaria, y los de la media académica, acerca de si se permite el uso de los dispositivos móviles: celulares y/o Tablet, en los salones de clases. Esta discusión se da porque algunos docentes tienen reservas acerca del uso del teléfono con las App, en algunos ambientes de enseñanza-aprendizaje y en otros espacios se le da mucha relevancia; no se puede olvidar que uso adecuado, de los dispositivos móviles, en los salones de clases es importante, que ellos solos no ayudan, sino que a través de la mediación del docente se le dará buen uso educativo, pedagógico.

Se busca demostrar la utilidad del teléfono móvil, de la Tablet, en el proceso de enseñanza-aprendizaje como una alternativa metodológica diferente a las tradicionales, que el uso de una App ayuda como alternativa de refuerzo escolar y extraescolar; por ello es importante tener claro algunos conceptos como:

“TIC: Se conoce como Tecnologías de la Información y Comunicación. Este concepto se forma a partir de la unión de dos conjuntos, el de las Tecnologías de la Comunicación (TC) y el de las Tecnologías de la Información (TI). Se trata de una herramienta que procesa, almacena, sintetiza, recupera y representa información de diferentes maneras. El uso de las TIC conlleva cambios en la sociedad y en la educación” [3]

Las TIC nos llevan a plantearnos un nuevo método de enseñanza – aprendizaje, el M-Learning: Mobile learning o aprendizaje móvil, facilitando la construcción del conocimiento, caracterizado por el acceso a las App, acceso flexible, inmediato, motivante y se puede compartir información.

“App: es una aplicación móvil; se trata de una aplicación informática destinada a dispositivos móviles como teléfonos móviles o tabletas. Se trata de un software descargable destinado a la ejecución de una determinada tarea” [4]

Son muchas las ventajas que tiene el uso de una App en los ambientes de enseñanza - aprendizaje, tales como acceso rápido, almacenamiento de datos, funciones específicas, mejor conectividad e incluso algunas no requieren la conectividad, sino que funcionan of-line después de realizar todas las descargas, por ejemplo, Norma 3.0. El criterio para decidir si un dispositivo móvil es adecuado depende del docente.

Ahora bien, al referirse a *La Educación* se entenderá como *la Formal* que es la

regulada por la institución educativa, que comprende la Primaria, la Secundaria y la Educación Superior; la *No formal* que es un proceso de aprendizaje que no ofrece certificación; la *Informal* es el aprendizaje que suele darse en el ambiente familiar o círculos de amistad, pero también puede provenir de medios de comunicación, televisión, radio, internet, cine, periódico u otros canales como ludotecas, bibliotecas, zoológico o actividades extraescolares” [5]

Al hablar de una nueva metodología en educación los dispositivos móviles se presentan como herramientas con fácil conectividad, pantallas cada vez más grandes y menos pesadas, con capacidad multifunción para acceder a las App, editar, compartir, consultar, almacenar, organizar o conectar, entre otras funciones. Estas herramientas son cada vez más completas para incorporar al sistema educativo y adoptar así un nuevo enfoque de aprendizaje más adaptado a la sociedad actual, a las necesidades de los estudiantes, docentes y padres de familia.

Muchas Instituciones Educativas proponen un sistema de enseñanza - aprendizaje combinando lo virtual y lo presencial; y El Ministerio de Educación de Colombia propone el uso de las App en el trabajo pedagógico de los docentes para potenciar sus competencias y las de los estudiantes, por Ejemplo: Biblioteca 2.0, que es una App para fomentar la lectura; Mobile English for Colombia (Nivel A1) que es la primera herramienta didáctica para la enseñanza del inglés en Colombia a través de dispositivos móviles, pero ¿Cuáles son las ventajas del uso de las TIC en procesos de enseñanza-aprendizaje? Según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia *algunas de las ventajas pedagógicas y didácticas de las TIC en contraste con la educación tradicional, son: más centradas en los intereses y posibilidades del alumno, pueden estimular más el pensamiento crítico, utilizan múltiples medios para presentar información, permiten que el maestro privilegie su rol como facilitador de aprendizaje, fomentan un estilo de aprendizaje más libre y autónomo.*

#### **4 Estado del Arte de las Aplicaciones Móviles en la enseñanza de la Ética**

Adelantar un rastreo y descripción de las aplicaciones móviles existentes en el campo de la enseñanza de la ética supone preguntarse por la viabilidad de dicho estudio y la existencia de estudios semejantes. Al respecto, se pueden citar aquí dos estudios concretos. El primero es el *Estudio taxonómico de las aplicaciones móviles educativas dirigidas a un público infantil* elaborado por Rocío Rodríguez Sánchez en el año 2015. Dicho documento, tal y como lo escribe la autora realiza: “El estudio de las aplicaciones móviles de naturaleza educativa que tienen como principal destinatario a los niños de entre 0 y 6 años de edad” [6] La autora usa seis dimensiones para analizar las aplicaciones móviles. Dichas dimensiones tienen que ver con aspectos técnicos, interactivos, estéticos, didácticos, pedagógicos y económicos. Los resultados de dicha investigación permiten afirmar “la gran capacidad de las aplicaciones móviles educativas en la propagación del conocimiento, al abrir nuevas vías de acceso a la información” [7] y además motivar el diseño de nuevas aplicaciones móviles que tengan en cuenta los aspectos de las seis dimensiones ya mencionadas con el objetivo de cumplir sólidos principios pedagógicos.

El segundo es el *Estado del arte sobre aplicaciones web y móviles para la enseñanza de la historia del arte en Colombia* elaborado por Elkin Idárraga en 2016. Tal y como se expresa en el título dicho documento es “una revisión documental desde y dentro de las aplicaciones web y móviles, para conocer cuales existen hasta la fecha, acompañado de una reflexión teórica sobre la importancia de este tema” [8] Dada las pocas aplicaciones web y móviles existentes para la enseñanza de la historia del arte, el autor sostiene que su estado del arte “abre una brecha a futuras investigaciones en el campo” [9] y tiene como prospectiva el futuro desarrollo de una aplicación que resuelva los vacíos encontrados en el campo a partir de los resultados de la investigación. Resulta interesante que a partir de lo poco que se ha indagado sobre este tema represente para el autor una oportunidad para el desarrollo de aplicaciones.

Estos estudios preliminares permiten por un lado validar las metodologías usadas en el presente análisis, que corresponden a un rastreo y descripción de lo existente en cuanto aplicaciones móviles en la enseñanza-aprendizaje de la ética se refiere, con el objetivo de evaluar de qué modo dichas aplicaciones responden al reto de enseñar la ética como saber práctico, experiencial, transformador del carácter y no como un saber acumulativo teórico y dogmático.

Para la descripción que se presenta a continuación se tuvieron en cuenta varios criterios de selección.

- El primero fue el idioma en el que está diseñada la aplicación. Interesa fundamentalmente la población hispanohablante dado el contexto de los investigadores y su campo de desempeño.
- El segundo criterio fue el de los aspectos técnicos de la aplicación tales como: fecha de creación y de su última actualización.
- El tercer criterio fue el número de descargas, la calificación y los comentarios de los usuarios.
- El cuarto criterio fue el propósito de la App y sus características más relevantes.

Se descartan las que no presentaban propósito o las que se diseñaron únicamente como trabajo de grado en Informática, con una sola descarga. A continuación se describen las siguientes App:

**Tabla 1.** Aplicaciones Móviles en la enseñanza de la Ética.

	<b>Alcance y comentarios</b>	<b>Características</b>
Los conceptos de la ética 05 de mayo de 2016, actualizada el 16 de abril de 2018	Tiene más de 50.000 descargas, su calificación es de 4.5	Su propósito es el de describir los conceptos de la ética. Proporciona una búsqueda fácil. Contiene mucha información acerca moral y ética, por temas y por algunas áreas del saber. No responde a un saber ético práctico.

<p>Ayuda para tu Tarea Formación Cívica y Ética 1 24 de nov de 2017, actualizada 24 de nov de 2017</p>	<p>Tiene más de 100 descargas, sin calificación, sin comentarios.</p>	<p>Su propósito es ayudarte tareas de Formación Cívica y Ética de 1º con las respuestas a los ejercicios y explicaciones. Contiene unos cuestionarios y respuestas de lecciones organizados en cinco bloques. Limitada a 1 grado de primaria y exclusivamente a unos talleres.</p>
<p>Ética para jóvenes 21 de enero de 2014, actualizada el 11 de julio de 2014</p>	<p>Tiene más de 5.000 descargas, con una calificación de 3.7, con comentarios que le critican que no define lo que es la ética.</p>	<p>Su propósito es dirigido a adolescentes para ayudarles a formularse preguntas, en lugar de ofrecer respuestas precisas y seguras. Se parte de que la ética no es aprender de memoria unos cuantos principios, que se va construyendo practicándola día a día. Ofrecía recursos temáticos en valores para trabajar con los estudiantes de distintos cursos. Se dedicaba a contenidos y casos éticos. Actualmente no se encuentra para descargas.</p>
<p>Códigos de ética 18 de enero de 2016, actualizada el 29 de enero de 2016</p>	<p>Tiene más de 500 descargas, con una calificación de 4.0, con comentarios que hablan acerca de que todos necesitan saber los principios básicos que debemos tener como profesionales.</p>	<p>Su propósito es el de mostrar diversos códigos éticos profesionales agrupados por las distintas áreas de estudio de acuerdo al Tecnológico de Monterrey.</p>
<p>Ética segura 08 de dic de 2015, actualizada el 01 de junio de 2016</p>	<p>Tiene más de 100 descargas, con una calificación de 4.5, y comentarios que afirman que estas aplicaciones las deberían tener todos los periodistas iberoamericanos, para algunos no cumple algunas expectativas.</p>	<p>Su propósito es el de ofrecer un servicio personalizado de consulta sobre temas de ética periodística y cultura de paz, a cargo del experto colombiano Javier Darío Restrepo. Tiene una galería que le permite funcionar como un chat y compartir información.</p>
<p>Primaria-cívica y ética Actualizada el 17 de junio de 2014</p>	<p>Tiene más de 1000 descargas. Su calificación es de 3.7 con comentarios que la catalogan como excelente y fácil de usar y otros que afirman odiarla y que no tiene instrucciones.</p>	<p>Su propósito es ser una empresa comprometida con la educación infantil de México, innovan herramientas que refuerzan y apoyan EL APRENDIZAJE. No se encuentra disponible en el momento.</p>
<p>Ensayo de ética 25 de agosto de 2015, actualizada el 07 de marzo de 2017</p>	<p>Tiene más de 1000 descargas, con una calificación de 2.6 y se comenta que es hermosa.</p>	<p>Su propósito es el de ayudar a estudiantes como tutorial para elaborar el Ensayo de ética que se desarrolla dentro de algunas materias. Tiene el paso a paso detallado para la elaboración de trabajos de ética a partir de fases y ejemplos de cada una.</p>
<p>Educar en valores Actualizada el 10 de febrero de 2014</p>	<p>Tiene más de 1000 descargas, con una calificación de 4,3 y sus comentarios dicen que tiene temas importantes para estos tiempos, aplicable en un salón de clases.</p>	<p>Su propósito es el de dar respuesta al creciente interés de la sociedad por la educación, por la manera en que se debe transmitir valores a los hijos: responsabilidad, respeto, empatía y autocontrol.</p>

Código de ética OAB 27 de enero de 2017, actualizada el 20 de marzo de 2018	Tiene más de 10.000 descargas.	Su propósito es ayudar respecto a derechos y deberes de consumidores, funciona como libro digital en el teléfono móvil o Tablet. Esta organizada por capítulos y la información se puede compartir a través de las redes sociales. Hay una aplicación para exámenes. Se encuentra en portugués.
Ethics App 10 de abril de 2017 y su actualización 12 de abril de 2018	Tiene más de 100 descargas y con una sola calificación y en 5.0, sin comentarios.	Su propósito es ser una herramienta para promover la ética en los deportes de base y garantizar su aplicación efectiva. Tiene también grupos o clubes a los que se inscriben y participan en chat, se deben dar aportes económicos.

---

## 5 Conclusiones y trabajos futuros

Como resultado, se observa que para toda la comunidad hispanohablante existen pocas aplicaciones móviles en el campo de la ética, y algunas de ellas se encuentran desactualizadas y poco corresponden con una comprensión de la ética como campo peculiar del saber práctico.

La investigación permite concluir que las aplicaciones móviles existentes en el campo de la ética no sólo son insuficientes sino que no responden de forma adecuada a los retos de enseñar ética como saber práctico, esto es un saber experiencial que transforma el carácter y desarrolla el juicio moral en clave de racionalidad práctica. Se abre así la oportunidad para el diseño de aplicaciones móviles que sí respondan a dichos retos.

Algunos aspectos comunes de las aplicaciones éticas es que son específicas, se dedican a conocimientos o información para determinados temas, abandonan la posibilidad de problematizar y profundizar en la toma de decisiones racionales a partir de casos o dilemas éticos, no se encuentran estructuras para favorecer metodologías educativas alternativas, flexibles sino una educación bancaria.

Se halló que existe un número reducido de aplicaciones móviles para la enseñanza-aprendizaje de la ética y por ello se decidió incluir en el análisis todas las aplicaciones encontradas a través de *Play Store*. A partir de la fundamentación epistemológica y metodológica de la ética como campo peculiar del saber y el ejemplo de los dilemas morales como estrategia pedagógica que corresponde a dicha fundamentación expuesta en la primera parte del documento, se analizó sí en las aplicaciones móviles existentes se encuentran elementos que permitan evaluarlas como adecuadas, es decir, que respondan a los retos de enseñar la ética tal y como lo exige su naturaleza peculiar, a lo que se deberá responder que no.

Se necesita de un App que responda a los requerimientos conceptuales, prácticos e interactivos necesarios para ayudar a un juicio acorde con la racionalidad práctica, además, se debe quitar el recelo al uso de herramientas tecnológicas en el salón de clases y en el hogar.

## Referencias

- [1] Cuadros, R; Sobre la Enseñabilidad de la Ética. (Eds): Cuadros, R; Vélez, J; Gómez, S; *Ética y Racionalidad Práctica*. Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, pp. 17 (2016)
- [2] Cuadros, pp. 12-13.
- [3] Hernández, V; Las Apps como refuerzo educativo: De la educación informal a la educación formal. Un estudio etnográfico. [http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:masterComEdred-Vhernandez/Hernandez\\_Saavedra\\_Victoria\\_TFM.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:masterComEdred-Vhernandez/Hernandez_Saavedra_Victoria_TFM.pdf) (2016), pp. 9. Accedido 14 de abril de 2018.
- [4] [5] Hernández, pp. 6.
- [6] [7] Rodríguez, R; Estudio taxonómico de las aplicaciones móviles educativas dirigidas a un público infantil. <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/50166/1/TFM-Rodriguez-Sanchez-Rocio.pdf> (2015), pp. 4. Accedido el 10 de abril de 2018.
- [8] Idárraga, E; Estado del arte sobre aplicaciones web y móviles para la enseñanza de la historia del arte en Colombia. Universidad Pedagógica Nacional. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/174/TO-19562.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (2016), pp. 4. Accedido el 16 de abril de 2018.
- [9] Idárraga, pp. 6.

# Dimensión institucional en un proceso de virtualización de cursos en Educación Superior

Julia Espinoza-Guzmán, J. Fabián Aguilar-Cordero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>TEC Digital, Centro Desarrollo Académico,  
Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica  
<sup>1</sup>juliaespinoza@itcr.ac.cr <sup>2</sup>ajfaguilar@itcr.ac.cr

**Resumen.** No siempre las experiencias de desarrollo de cursos en línea han generado los resultados esperados. Por iniciativas anteriores se conoce que no es suficiente contar con el equipo profesional y con un proceso formal para generar cursos virtuales. Es por esto por, en el Tecnológico de Costa Rica la Vicerrectoría de Docencia conformó un proyecto guiado por un modelo de gestión institucional que se presenta como un estudio de caso de la implementación de una innovación educativa en el ámbito universitario. Luego de dos años y medio de ejecución del proyecto hay 12 cursos virtualizados que se están impartiendo y sus resultados son evaluados desde la perspectiva estudiantil. Además, hay otros 5 cursos en proceso de virtualización. Actualmente se trabaja en la optimización del proceso para estandarizar procedimientos, documentos, capacitación y otros componentes. Estos resultados permiten estar en el camino de alcanzar las metas nacionales e institucionales respecto a la virtualidad.

**Palabras Clave:** Virtualización de cursos, e-learning, dimensión institucional, educación superior, cursos en línea.

## 1 Introducción

En la literatura internacional existen diversas propuestas para la puesta en marcha de cursos en línea y al revisarlas se encuentra, por ejemplo, que el proceso planteado inicia por perfilar a los destinatarios, así como detectar sus brechas de conocimiento, además de considerar aspectos de memoria, atención, conocimiento, habilidades, motivación y el diseño del entorno a implementar [1], [2], [3], [4]. En cuanto a la virtualización de cursos o al aprendizaje en línea, diversos autores han identificado factores y esenciales de un curso, entre éstos están el diseño instruccional, lenguaje y escritura de las orientaciones para los estudiantes, el diseño visual, formas de atraer al aprendiz virtual, herramientas disponibles en el LMS, la evaluación, la construcción de los componentes fundamentales de un programa del curso, así como de las lecciones [5]. Otras propuestas enfatizan el trabajo de los diseñadores instruccionales con los expertos en contenidos y factores relevantes en esta relación [6] y [7]. La revisión de tales propuestas lleva a determinar que el componente de la gestión institucional no es mencionado claramente, siendo que ésta provee de un andamiaje para los componentes mencionados y sobre todo entre los sectores involucrados.

El interés institucional por mejorar los resultados del proceso de virtualización



de cursos se basa en el conocimiento de las tendencias actuales para flexibilizar las opciones de estudio para los estudiantes y brindar un conjunto de ventajas al utilizar las tecnologías de información y comunicación (TIC) para el aprendizaje. En este sentido, un estudio realizado por Claudio Rama 2009 en identificó que la Virtualización es una de las seis Macrotendencias “que estaban impactando a la educación superior en América Latina” [8].

En el contexto costarricense desde el Consejo Nacional de Rectores (CONARE), ente rector de la educación superior estatal, el Plan Nacional de la Educación Superior Universitaria Estatal 2016-2020 especifica el objetivo estratégico [9] “Diversificar e innovar los planes de estudio para que sean pertinentes y concordantes con el estado del conocimiento, la época y la sociedad”, y detalla acciones/metastratégicas como el desarrollo e implementación de “métodos y espacios formativos e innovadores con programas académicos bimodales y alto-virtuales”. En el ámbito interno del TEC el Plan estratégico 2017-2021 [10] también estipula lineamientos, objetivos, metas y entregables respecto a la oferta educativa virtual.

Es importante indicar que la virtualización de cursos no es algo nuevo en el TEC, ya que desde el 2002 ha incursionado en este tipo de iniciativas [11], [12] y [13]. No obstante, a pesar de que se han seguido modelos y propuestas como las mencionadas, los resultados y productos logrados no responden a los requerimientos institucionales para flexibilizar la oferta de cursos semipresenciales y virtuales; si bien es cierto se puede contar con avances importantes, algunos cursos se implementaron y otros no, no se replicó el proceso con más docentes, ni tampoco se validaron los resultados desde la perspectiva estudiantil. Superar esos escollos representa un reto para ofrecer opciones de cursos en línea que reduzcan el desplazamiento de los estudiantes hacia las instituciones de enseñanza, que permitan mayor flexibilidad de horarios para la atención de actividades académicas, personales o de ocio. Esta necesidad es planteada por autores como [14] quienes señalan que, desde 2002, hay un aumento en la oferta de aprendizaje digital.

En el tema específico de la educación mediada por TIC [1] y [8] dan cuenta que tienen gran diversidad de disciplinas que se han involucrado en esta labor, cada cual con paradigmas y abordajes diferentes. Precisamente la diversidad antes mencionada, es que la dimensión institucional, en este caso representado por la Vicerrectoría de Docencia, cobra mayor relevancia para el éxito de un proyecto de virtualización de cursos.

## **2 Metodología**

El análisis realizado tomó como punto de partida las características de la implementación de una innovación educativa en un contexto universitario. Específicamente se realizó un estudio de caso [15] centrado en una universidad estatal de Costa Rica, en la cual han surgido diversas iniciativas de desarrollo de cursos con un componente de aprendizaje en línea, pero que han generado resultados no siempre favorables o acordes a la realidad de la institución. En el contexto que se presenta, focalizar este análisis en los aspectos institucionales está relacionado con lo que se ha considerado como el factor

determinante en la obtención de mejores resultados al comparar con iniciativas previas, con propuestas de trabajo de otros proyectos analizados y las propuesta teóricas o metodológicas de otros autores [16] [17] [18] [19] [20], cuyas propuestas no consideran como punto de partida relevante la dimensión administrativa o institucional desde el punto de vista de gestión.

El ámbito del estudio fue el Tecnológico de Costa Rica y el objeto de estudio fueron iniciativas previas [11], [13] [12] y los resultados parciales de un proyecto para la implementación de virtualización en cursos con alta tasa de reprobación y de alta demanda o matrícula, la mayoría de estos pertenecen a planes de estudio de carreras de ingeniería. La virtualización de estos cursos ha estado a cargo de profesores de las áreas de matemática, física, química, electrónica, electromecánica y administración de empresas. Cabe resaltar que, esta universidad cuenta, además, con lineamientos curriculares para la formación académica en entornos virtuales [21].

Ahora bien, en relación con la integración de la tecnología en la docencia, el TEC, precisamente, definió que son tres dimensiones las que están involucradas: Pedagógica, Tecnológica y la Institucional [22], que deben trabajar al unísono en los proyectos académicos para generar efectos y productos significativos para la comunidad académica. A esta triada [23] le llama *TOP Model* por las siglas Tecnología, Organización y Pedagogía.

Específicamente, en relación con el proceso de virtualización de cursos, las dimensiones tecnológica y pedagógica han sido trabajadas en el TEC, a lo largo de distintos proyectos e iniciativas [11] [12] [13]. Por consiguiente, la experiencia que se documenta en este artículo está, más bien, focalizada en el factor diferenciador que representa la participación activa de la Vicerrectoría de Docencia, que no solo ofrece recursos y lineamientos, sino que además aporta, al proyecto, el factor de gobernanza. En este sentido, [24] entiende la gobernanza como “la manera en que las instituciones se hallan organizadas y son operadas internamente –desde el punto de vista de su gobierno y gestión– y sus relaciones con entidades y actores externos con vistas a asegurar los objetivos de la educación superior.” En este estudio de caso, esa dimensión es el factor decisivo para contar con los recursos necesarios, lograr los resultados esperados, y también para que el proceso cuente con los componentes para la articulación entre “entidades y actores” que producen la sinergia que hace posible el cumplimiento de los objetivos definidos.

Es así, como a partir de 2016 la Vicerrectoría de Docencia asume el liderazgo para la virtualización de curso, entonces conforma el proyecto, establece el equipo coordinador, el equipo docente y define otros roles fundamentales. Las acciones de la dimensión institucional del proyecto, para efectos de este proceso, se organizan en tres grupos:

## **2.1 Gestión de la Vicerrectoría**

- Es el ente rector con capacidad de tomar decisiones de alto nivel institucional, y que permite articular acciones con otras instancias de alto nivel también.
- Establece el equipo integrado por un coordinador, un asesor pedagógico y una asesora en tecnología educativa.
- Asigna recursos para el desarrollo de materiales educativos.

- Involucra los directores de las Escuelas Académicas participantes.
- Define prioridades de cursos a virtualizar.
- Aprueba la lista de profesores participantes y el tiempo que se asigna en la carga académica.
- Da seguimiento a las acciones, pide cuentas de los resultados al equipo coordinador, a los profesores y directores de Escuela.
- Establece mecanismos para que los participantes rindan cuentas sobre su participación en el proyecto
- Aprueba recursos, por ejemplo, asignar asistentes para los profesores.
- Brinda informes a las autoridades institucionales que corresponde.

## **2.2 Lineamientos del proceso de virtualización**

- Define lineamientos generales del proyecto.
- Aprueba los procedimientos involucrados como la elaboración del diseño instruccional, capacitación, implementación de los cursos, valoración de los cursos por parte de los estudiantes, entre otros.
- Aprueba los lineamientos generales de los productos que debe generar cada profesor participante.
- Emite los lineamientos para la revisión y publicación de los Recursos educativos abiertos (REA) en el repositorio institucional.
- Aprueba los lineamientos generales para impartir los cursos virtualizados.

## **2.3 Articulación entre entidades**

- Rinde cuentas ante las instancias universitarias respecto a resultados del proyecto. Una de estas instancias es el Consejo Institucional.
- Rinde cuentas e informa a la Oficina de Planificación Institucional respecto al cumplimiento de objetivos estratégicos, metas y otros indicadores establecidos.
- Aprueba lineamientos internos relacionados con Recursos Humanos
- Facilita la coordinación con Departamento de Admisión y Registro para informar a estudiantes de modalidades y que implicaciones tiene para ellos.

Con lo estipulado anteriormente, se observa que la Vicerrectoría de Docencia es el enlace que propicia la gobernanza del proceso de virtualización, articula con las dimensiones tecnológica y pedagógica para propiciar la ejecución del proyecto de desarrollo de cursos en línea.

## **3 Resultados**

A lo largo de 2 años y medio de desarrollo del proceso de virtualización, con la conducción de la Vicerrectoría de Docencia y las acciones descritas en el apartado anterior, el TEC cuenta con 12 cursos virtualizados, todos ellos ya se están impartiendo

en forma semipresencial, se están aplicando los instrumentos para recopilar información de valoración de los estudiantes. Otros cinco cursos están siendo desarrollados para impartir en línea.

La evaluación estudiantil contempla tres factores, el primero es portal de curso o aula virtual, el segundo se refiere a los materiales educativos proporcionados y el último es una valoración de la percepción que integra cinco componentes del diseño instruccional – objetivos contenidos, actividades para aprender, materiales educativos y la evaluación de los aprendizajes. Para esto se aplica una escala validada [25] y que ha sido utilizada para la investigación relacionada con el aprendizaje en ambientes presenciales y semipresenciales [26].

En este mismo esquema de trabajo, cada curso en línea tiene asociado un paquete instruccional – incluye el diseño instruccional, materiales, indicaciones para profesores que impartirán el curso, entre otros componentes.

Como resultado destacable está la formalización del proceso de virtualización desarrollado para el Tecnológico de Costa Rica que toma en consideración: acciones previas, el conocimiento y experiencia desarrollados en este estudio de caso y referentes teóricos de vanguardia. Además, se está generando una base de buenas prácticas y de lecciones aprendidas que crean un bagaje fundamental para los futuros profesores participantes, todo está documentado en informes entregados periódicamente a la Vicerrectoría de Docencia. Así mismo, se han creado un conjunto de estándares para el diseño del portal del curso, documentos para las orientaciones dirigidas a los estudiantes, estándares gráficos y técnicos para los materiales educativos, entre otros.

Se lleva a cabo la sistematización para registrar hallazgos y lecciones aprendidas, soluciones a situaciones específicas ocurridas, y se busca evaluar el retorno a la inversión realizada, que contemple el valor agregado tanto para estudiantes, como profesores y cátedras de curso.

Lo descrito como resultados, es un indicador que permite prever que el involucramiento de la Vicerrectoría de Docencia, como entre rector de la virtualización, incide positivamente para el logro de los objetivos propuestos. Ya que los logros representan avances significativos en comparación con iniciativas anteriores en el TEC.

Otro resultado, relevante para la universidad, es el valor agregado que está generando el proyecto, ya que las Escuelas académicas están fomentando el uso de los productos generados – materiales, ejercicios, autoevaluaciones, orientaciones para el estudio, entre otros– por estudiantes y profesores de las cátedras a través de comunidades virtuales de práctica disponibles desde la plataforma TEC Digital y a la cual tiene acceso estudiantes y profesores de todas las sedes del TEC; con esto se busca que la iniciativa no quede aislada, sino que los beneficios estén integrados en el quehacer académico universitario.

## **4 Conclusiones y trabajos futuros**

La virtualidad de cursos en Educación Superior es un hecho indiscutible a nivel global [8] [27], por lo que para el TEC es fundamental contar con un modelo de gestión que permita articular acciones, recursos y gestión de parte de los distintos actores en el

proceso para garantizar la gobernanza [24].

En este sentido, el TEC ha encontrado en la dimensión institucional y en el rol protagónico de la Vicerrectoría de Docencia ese componente que permite generar las directrices, articular actores clave en la universidad para dar legitimidad, garantizar la calidad, eficiencia, orientación y rendición de cuentas dentro del proyecto de virtualización de cursos. En este sentido es que se aprecia la gobernanza de una autoridad de alto nivel [23]. Este hecho es el que, de acuerdo con esta investigación, hace la diferencia con respecto a procesos anteriores que pretendían contar con una oferta virtual de cursos para el cumplimiento a las políticas nacionales e institucionales.

A partir de este proyecto el TEC cuenta con una definición base de participantes, sus roles y responsabilidades, así como de lineamientos para ingresar al proyecto, directrices, elementos para la rendición de cuentas y de los productos esperados y sus plazos de implementación. Con los resultados parciales, a la fecha, se espera cumplir con las metas nacionales e institucionales y nacionales respecto a la virtualidad, pero que no lograron su cometido.

#### **4.1 Como trabajo futuro**

Como primera acción, se trabaja actualmente en capacitar a docentes que no participaron en el proceso de virtualización para propiciar que ellos impartan los cursos, la capacitación consiste en e-tutorías acompañadas por el paquete instruccional de cada curso en línea.

Adicionalmente, en cuanto a los materiales educativos generados se está llevando a cabo la revisión de contenido, para posteriormente colocarlos en el repositorio institucional y fomentar su uso a lo interno y externo del TEC.

A corto plazo iniciará la tarea de implementar la etapa 3 del proyecto para la mejora continua, que incluye la valoración integral los resultados del proceso y de los aprendizajes en los estudiantes.

Otra tarea prioritaria es lograr que los estudiantes tomen la decisión de matrícula, de la modalidad apropiada, de acuerdo con sus condiciones personales, tecnológicas y de autorregulación, ya que actualmente se les envía información sobre las modalidades, pero no todos la leen y al iniciar las lecciones se “llevan la sorpresa” de que es un curso virtual o bimodal. Para solventar esta situación, se trabaja en generar recursos audiovisuales que estarán disponibles en redes sociales, otros medios tradicionales y digitales para la divulgación masiva de la universidad.

Por razones de tiempo asignado, los asesores solamente pueden dar seguimiento a la primera vez que un curso es impartido en forma semipresencial, por lo que, en subsecuentes ocasiones no se cuenta con información para toma de decisiones administrativas, tecnológicas o pedagógicas. Para esto se sugiere a las autoridades institucionales que faciliten las condiciones para llevar a cabo el acompañamiento a profesores, estudiantes y a las acciones educativas a lo largo del tiempo.

## Referencias

1. R. M. Branch, *Instructional desing: the ADDIE aproach*, New York: Springer, 2009.
2. K. Conrad y TrainingLinks, «Instructional Design for Web-Based Training,» HRD Press, Massachusetts, 2000.
3. J. Dirksen, *Design for How People Learn*. Estados Unidos de América: New Riders., Estados Unidos de América: New Riders, 2012.
4. M. Casas-Armengol, *Virtualización de universidades y programas tradicionales a distancia en Iberoamérica: Un difícil e inevitable proceso de transición*, Valencia: Virtual Educa, 2002.
5. M. Vai y K. Sosulski, *Essentials of Online Course Design. A Standards-Based Guide*, Reino Unido: Routledge, 2011.
6. G. Joeckel, T. Jeon y J. Gardner, «Instructional Challenges in Higher Education Online Courses Delivered through a Learning Management System by Subject Matter Experts,» de *Instructional Design: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, Estados Unidos de América, 2011.
7. M. L. Ashbaugh y A. Piña, «Improving instructional design processes through leadership-thinking and modeling,» de *Design in Educational Technology* , Suiza, Springer, 2014, pp. 223-247.
8. M. E. Chan Díaz, «La virtualización de la educación superior en América Latina: entre tendencias y paradigmas,» *RED-Revista de Educación a Distancia.*, vol. 48, n° 1, 2016.
9. CONARE (Consejo Nacional de Rectores). Oficina de Planificación de la Educación Superior., *Plan Nacional de la Educación Superior Universitaria Estatal 2016-2020*, San José, Costa Rica, 2015.
10. Instituto Tecnológico de Costa Rica, «Plan estratégico 2016-2020,» Cartago, Costa Rica, 2016.
11. R. I. Lira y A. Fëdorov, «El aprendizaje en-línea: Una experiencia en el Instituto Tecnológico de Costa Rica,» *Revista Educación*, vol. 26, n° 2, pp. 197-212, 2002.
12. A. Fëdorov, «¿ Cómo poner a funcionar un proyecto de virtualización?,» *Revista Tecnología en Marcha*, vol. 17, n° 3, pp. 133-151, 2004.
13. W. Delgado, «Diseño de contextos académicos b-Learning en la formación ingenieril: caso del TEC de Costa Rica,» de *XXI Congreso Internacional sobre Educación Bimodal* , Medellín: Colombia, 2015.
14. R. Clark y R. Mayer, *E-learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*, 3 ed., Estados Unidos de Norteamérica: Pfeiffer, 2011.
15. H. Simons, *Estudio de caso: teoría y práctica*, España: Morata, 2011.
16. J. Meza, *Modelo pedagógico para proyectos de formación virtual*, Bonn, Alemania: GIZ Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2012.
17. L. Guerra y P. Carrasco , «Propuesta Metodológica para crear Cursos en modalidad B-learning,» de *8a. Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2009)*, Orlando, Florida, 2009.

- 18.N. Hernández, M. González y P. Muñoz, «La planificación del aprendizaje colaborativo en entornos virtuales,» *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, vol. 21, n° 42, pp. 25-33, 2014.
- 19.J. Huddleston y J. Pike, «Seven key decision factors for selecting e-learning,» *Cognition, Technology & Work*, vol. 10, n° 3, pp. 237-247, 2008.
- 20.N. Seel, T. Nehmann, P. Blumschein y O. Podolskiy, *Instructional design for learning*, Rotterdam: Sense Publishers, 2017.
- 21.W. Delgado, «Lineamientos curriculares para la formación académica en entornos virtuales en el Instituto Tecnológico de Costa Rica,» Cartago, 2012.
- 22.J. Espinoza-Guzmán y M. Chacón-Rivas, «TEC Digital: Una iniciativa de implementación de e-learning en Costa Rica.,» de *XVIII Congreso Iberoamericano de Educación Superior en Computación*, Asunción, Paraguay, 2010.
- 23.T. Bates y A. Sangrà, *Managing technology in higher education: Strategies for transforming teaching and learning*, San Francisco, CA.: John Wiley & Sons, 2011.
- 24.J. J. Bruner, «Gobernanza universitaria: tipología, dinámicas y tendencias,» *Revista de Educación*, vol. 355, n° 2, pp. 137-159, 2011.
- 25.T. Moreira-Mora y J. Espinoza-Guzmán, «Initial evidence to validate an instructional design-derived evaluation scale in higher education programs ,» *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 13, n° 1, 2016.
- 26.N. Rodríguez-Granados, J. Espinoza-Guzmán y T. Moreira-Mora, «Evaluación de los aprendizajes en ambientes virtuales o bimodales: Un análisis multivariado,» Cartago, Costa Rica, 2014.
- 27.C. Rama, «La virtualización universitaria en América Latina,» *RUSC Universities and Knowledge Society Journal*, vol. 11, n° 3, pp. 33-43, 2014.
- 28.C. Rama, *La reforma de la virtualización de la universidad. El nacimiento de la educación digital.*, México: UDGVIRTUAL, 2012.
- 29.T. Moreira-Mora y J. Espinoza-Guzmán, «Initial evidence to validate an instructional design-derived evaluation scale in higher education programs».

# Uso de software educativo como estrategia para apoyar el proceso de enseñanza- aprendizaje de algoritmos

Italia Estrada-Cota<sup>1</sup>, Mónica A. Carreño-León<sup>1</sup>,  
J. Andrés Sandoval-Bringas<sup>1</sup>, A. Alejandro Leyva-Carrillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Depto. Académico de Sistemas Computacionales, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Carretera al Sur Km. 5.5 Col. El Mezquitito, La Paz, B.C.S. México

<sup>1</sup>{iestrada, mcarreno, sandoval, aleyva}@uabcs.mx

**Resumen.** En las carreras del área de Sistemas Computacionales, el aprender algoritmos resulta muy difícil para los estudiantes; el problema radica, en que los estudiantes tienen dificultad para aplicar la lógica al elaborar los algoritmos. El implementar nuevas estrategias en el proceso enseñanza - aprendizaje como lo es el uso de software educativo es una forma innovadora para favorecer el aprendizaje en el estudiante. En base a lo anterior, se procedió a usar dentro y fuera del aula software educativo en cursos introductorios de algoritmos de nivel superior. Este artículo presenta resultados del uso de software educativo como estrategia para la enseñanza de algoritmos.

**Palabras Clave:** Software educativo, Estrategia, Algoritmos.

## 1 Introducción

Las TIC's (Tecnologías de la Información y la Comunicación) están teniendo un impacto en nuestra sociedad creando un nuevo paradigma social, cultural y educativo; es decir, la tecnología llegó para quedarse y formar parte de la vida cotidiana. En el ámbito educativo, las TIC's están jugando un papel muy importante; los modelos tradicionales en el proceso enseñanza- aprendizaje están pasando de ser estáticos, a ser más innovadores apoyándose en el uso de las TIC's, esto con la finalidad de que los estudiantes tengan más recursos que les permitan desarrollar nuevas habilidades para la adquisición del conocimiento y así poder enfrentar los nuevos requerimientos que exige la presente sociedad.

En la educación superior, resulta evidente que los esquemas de aprendizaje usados de forma tradicional están siendo insuficientes ante una nueva generación de estudiantes. [1] Es por ello que es necesario que el docente implemente nuevas estrategias en el proceso enseñanza – aprendizaje apoyándose con el uso de las TIC's, específicamente con software educativo que apoye a los estudiantes en su aprendizaje durante su carrera.

El presente artículo presenta los resultados obtenidos después de tres años de implementar como estrategia innovadora el uso de software educativo en una asignatura de apoyo a la asignatura de metodología de la programación, la cual tiene como objetivo que el estudiante desarrolle competencias y habilidades para dar solución a un problema a través del diseño de un algoritmo.



## 2 Software educativo

Hoy en día, el software educativo ofrece a los estudiantes ambientes interactivos y al mismo tiempo poder adquirir conocimientos no solo en la asignatura con la que estén trabajando, sino también en el área de informática.

El software educativo, surge con la necesidad de incorporar nuevas estrategias innovadoras de enseñanza, con el fin de facilitar y agilizar este proceso en las aulas de clases.

Un software educativo, se define como “los programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza” [2] y consecuentemente del aprendizaje, con algunas características esenciales como: finalidad didáctica, utilización de la computadora, interactividad, individualización del trabajo, facilidad de uso y la posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes. [3]

Existen diferentes definiciones de software educativo, sin embargo, en la mayoría de ellas presentan aspectos comunes que deben de caracterizar a un software para ser considerado educativo: “finalidad didáctica”, “intencionalidad pedagógica”, “apoyo curricular”, “material pedagógico”, “medio didáctico”. [4]

## 3 La problemática de enseñar algoritmos

En las carreras del área de Sistemas Computacionales, es un hecho aceptado por la comunidad académica que aprender a programar algoritmos resulta muy difícil para la mayoría de los estudiantes [5]; el problema radica, en el área de algoritmos, donde los estudiantes tienen dificultad para aplicar la lógica al elaborar los algoritmos y codificarlos. Aprender a realizar algoritmos es algo esencial para los estudiantes de las carreras del área. Un algoritmo es simplemente una serie de pasos ordenados que se siguen para resolver un problema. [6]

El aprendizaje de las materias de programación es de los más difíciles y complejos. [7][8] Para aprender a programar es necesario conocer las estructuras de programación y fundamentalmente resolver muchos ejercicios: “Para aprender a programar, hay que programar”. [9]

En ocasiones, en el aula el docente imparte el conocimiento declarativo y fuerza al estudiante a resolver un gran número de ejercicios y problemas con el método de codificar, probar y corregir hasta lograr que se obtengan los resultados correctos. En este esquema de enseñanza – aprendizaje se deja de lado la cabalidad de un problema para concebir un algoritmo de solución. [10] Es por ello, que es necesario proporcionar al estudiante, un entorno que motive su aprendizaje, que le ayude a reforzar lo aprendido en el aula, y que le permita practicar en cualquier lugar y cualquier momento.

## 4 Contextualización

En la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), el Departamento Académico de Sistemas Computacionales (DASC), oferta carreras del área de Sistemas Computacionales: Ingeniería en Tecnología Computacional (ITC), Ingeniería en Desarrollo de Software (IDS), Licenciatura en Administración de Tecnologías de la Información (LATI), Licenciado en Computación (LC).

Primeramente el DASC oferto la LC (carrera orientada específicamente al desarrollo de software) con el paso del tiempo, se empezó a detectar que los estudiantes que estaban iniciando sus estudios en el área de programación, mostraban un alto índice de reprobación en la asignatura de Metodología de Programación, esto debido a la dificultad para aplicar la lógica al elaborar algoritmos y en consecuencia, un atraso importante, tanto en tiempo como en la cadena de asignaturas del área de programación. (Ver tabla 1)

**Tabla 1.** Indicadores de comportamiento de aprobación de la asignatura de Metodología de la Programación (últimos 3 años del PE LC).

Período	Total alumnos	Aprobados	No aprobados	Índice reprobados
Agosto/12	58	34	24	41.37%
Agosto/13	64	39	25	39.06%
Agosto/14	76	45	31	40.78%

La asignatura de Metodología de la Programación, en el plan de estudios de la LC, era una asignatura de 10 créditos (4 hrs. teóricas – 2 hrs. prácticas), con 6 horas a la semana y 96 horas al semestre. Está asignatura es la base para las asignaturas de Programación I, II y III impartidas en los semestres siguientes dentro del plan de estudios. Los temas de la asignatura cubren desde: conceptos básicos, metodologías para la solución de problemas, estructuras algorítmicas hasta arreglos.

La experiencia docente obtenida en la enseñanza de algoritmos, a través de la asignatura -Metodología de la Programación- a nivel licenciatura, ha permitido detectar la dificultad a la que se enfrenta el estudiante para relacionar la abstracción que requiere el diseño de un algoritmo (pseudocódigo o diagrama de flujo) y la obtención de resultados esperados, es decir, para los estudiantes es difícil determinar si el diseño del algoritmo es correcto y responde a los requisitos definidos en el problema. A esto se adiciona que la solución a un problema puede ser expresado de diversas maneras, y estar bien.

Desde que se empezaron a detectar los altos índices de reprobación y deserción, el DASC busca solucionar este problema; finalmente en el año del 2015, se oferta la IDS, con cambios importantes en su plan de estudio, con la finalidad de ayudar a los estudiantes desde sus inicios. Para ayudar a solucionar la problemática mencionada anteriormente, la IDS en primer semestre oferta las asignaturas de Metodología de la Programación de 6 créditos (2 hrs. teóricas – 2 hrs. prácticas), con 4 horas a la semana y Taller de Programación de 4 créditos (0 hrs. teóricas – 4 hrs. practicas) con 4 horas a la semana; siendo un total de 8 horas a la semana, 128 horas por ambas asignaturas

al semestre dedicadas exclusivamente a la enseñanza de algoritmos. Es importante mencionar que para la asignatura de Taller de Programación, se hace uso de laboratorio y el grupo se divide en dos para garantizar la atención personalizada, y además se incorpora el uso de software educativo como estrategia innovadora para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de algoritmos.

## **5 Uso de software educativo en la enseñanza de algoritmos**

Desde el inicio de la IDS, a través de la asignatura de Taller de Programación se hace uso de software educativo como apoyo de enseñanza aprendizaje de algoritmos; es una asignatura práctica, la cual se ha utiliza los software´s educativos: PSeInt y una herramienta web. [11]

El uso del software educativo PSeInt en los laboratorios, ayuda a los estudiantes que se van iniciando en la resolución de problemas a través de algoritmos computacionales, ya que utiliza pseudocódigo en español; es un software fácil de aprender y el estudiante se adapta fácilmente.

Por otro lado, la herramienta web, es utilizada como apoyo en casa para que los estudiantes sigan practicando desde cualquier lugar y momento 24/7. Esta herramienta web sirve de conexión entre el algoritmo en pseudocódigo y su representación gráfica durante el tiempo de ejecución, ocupa una parte muy importante en esta herramienta web debido a la relevancia que tiene la representación gráfica de la abstracción del almacenamiento en memoria de las variables, así como del manejo de arreglos.

A través del uso de estos software´s educativos se pueden notar como los estudiantes están mejorando la habilidad para el desarrollo de algoritmos al presentar la ejecución de la misma de manera visual. Esto ha permitido que cada estudiante avance a su ritmo; es importante mencionar que los docentes de las asignaturas de Metodología de la Programación y Taller de Programación, están en constante comunicación y a su vez, dejan una memoria final de ejercicios realizados en el semestre y un proyecto final que involucra los aprendizajes logrados.

## **6 Resultados**

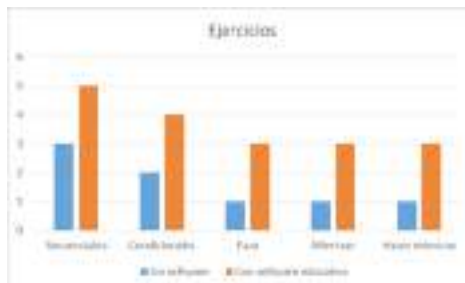
El incorporar el uso de software educativo como estrategia de apoyo a la enseñanza de algoritmos está proporcionando resultados positivos y por ende los índices de reprobación va a la baja. En el lado derecho de la figura 1 se compara los índices de reprobación de los planes de estudio LC y IDS (implementación del uso de software educativo en el aula); mientras que del lado izquierdo de la figura 1, la gráfica ilustra la disminución considerable del índice de reprobación a partir del uso de software educativo. (Ver fig. 1)



**Fig. 1.** Gráfica que representa la disminución del índice de reprobación

Por otro lado, se realizaron pruebas de tiempo en cuanto a la elaboración de algoritmos, a través de las asignaturas Metodología de la Programación y Taller de Programación en el semestre 2017-II T.M., en el cual se participó como docente.

Esta prueba consistió en que las mismas prácticas fueran resueltas de manera tradicional, con lápiz, papel y prueba de escritorio en la asignatura de Metodología de la Programación y utilizando el software educativo PSeInt en el aula de Taller de Programación; los ejercicios fueron secuenciales, condicionales, ciclo para, ciclo mientras, ciclo hacer- mientras. Los resultados se ilustran en la fig. 2, como se observa los estudiantes avanzaron más rápido utilizando un software educativo; a su vez manifestaron que se puede comprobar el funcionamiento del algoritmo de manera visual y es más divertido. También los estudiantes realizaron los ejercicios usando la herramienta web, apoyando así su proceso de aprendizaje de algoritmos usando software educativo.



**Fig. 2.** Gráfica comparativa usando software educativo

## 7 Conclusiones

Los docentes encargados de las asignaturas de Metodología de la Programación y Taller de Programación, han expresado la importancia del uso de software educativo en el aula y como ahora los estudiantes se muestran más interesados en aprender sobre algoritmos y empieza a demandar más ejercicios para su resolución. Por otro lado, los docentes de la asignatura de Programación I, en las reuniones de academia del área de programación, manifiestan que los alumnos de la IDS llegan con mejores habilidades para la programación lo cual está permitiendo un mejor avance y comprensión en los temas de la asignatura.

Como se puede observar el uso de software educativo, es una estrategia que estimula el aprendizaje en el estudiante con el fin de desarrollar habilidades y conocimientos para mejorar su desempeño en la resolución de problemas a través de algoritmos.

## Referencias

1. García N., Santiago O., Pimentel A. Construcción de un esquema de aprendizaje para la enseñanza de algoritmos. 13 Foro Estatal de Investigación Científica y Tecnológica. pp. 251-254 (2011).
2. Marqués, P. and Marqués P. Software educativo: guía de uso y metodología de diseño, Estel. (2005).
3. Cataldi Z., Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de Software Educativo, Tesis Magíster en Informática. (Versión resumida) Facultad de Informática, UNLP. (2000).
4. Fallas J.J., Chavarría J. Validación de Software Educativo, VII Festival Internacional de Matemática, Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2010).
5. Bennedsen J., Caspersen M.E. Failure rates in introductory programming, SIGSE Bulletin; *ITICSE '14 Proceedings of the 2014 conference on Innovation & technology in computer science education ACM New York, NY, USA ©2014* pp. 39-44 Recuperado en ACM DIGITAL LIBRARY (2007)
6. Zapotecatl L., J.L.: Algoritmos. <http://www.pensamientocomputacional.org/Files/algoritmos.pdf> (2014).
7. Arévalo, C. and Solano L. Patrones de comportamiento de estudiantes de programación al utilizar una herramienta de visualización de protocolos verbales. In *8va. Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje y Tecnologías de Aprendizaje*, LACLO 2013, pp 1-11 (2013).
8. Soler, Y and Lezcano, M. Consideraciones sobre la tecnología educativa en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Una experiencia en la asignatura Estructura de Datos. *Revista Iberoamericana de Educación* pp. 1-9. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). (2009)
9. Sánchez- Ledesma, F., Ortiz, O. and Pastor, J. Aprendizaje de los lenguajes de programación en la educación universitaria a través de dispositivos móviles. In VI Jornadas de Introducción a la Investigación de la UPCT, pp.100-102. (2013).
10. Arellano J.J., Nieva O., Solar R., Arista G. Software para la enseñanza – aprendizaje de algoritmos estructurados. *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación No.8 Diciembre 2012 – Red de Universidades Nacionales con carrera en Informática – Universidad Nacional de La Plata (RedUNCI-UNLP)* (2012).
11. Carreño M., Sandoval A., Estrada I., Hernández J., De Casso A. & Durán I. Entorno web como herramienta de apoyo para el diseño de algoritmos en pseudocódigo durante el proceso enseñanza- aprendizaje. X Conferencia Latino- Americana de Objetos e Tecnologías de Aprendizaje 2015. pp. 296-305. (2015).

# Análisis de perfiles de usuario en el uso de un entorno e-learning de educación superior: TEC Digital

Krissia Gómez-Román, Agustín Francesa-Alfaro  
TEC Digital. Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Cartago, Costa Rica  
kgomez, afrancesa @tec.ac.cr

**Resumen.** El TEC digital es la plataforma de e-learning del Tecnológico de Costa Rica, que actualmente cuenta con alrededor de 35 herramientas disponibles para los 761 docentes y 9526 estudiantes de la institución. Actualmente, se desconoce si estas herramientas son utilizadas por todos los usuarios de igual forma, o existen factores diferenciadores importantes de considerar para un mayor acercamiento y fidelización. **Objetivo:** ayudar a los administradores de tecnologías a brindar valor en servicios de apoyo a la docencia. **Materiales y método:** a través de una investigación cuantitativa de las herramientas más usadas según el rango de edades y rol en la plataforma, y cualitativa de su perspectiva de la plataforma, que permita comprender el comportamiento y necesidades de sus usuarios. **Resultados:** se realiza un análisis de interacción con la plataforma tanto para profesores como estudiantes, considerando rangos de edad y las 3 principales herramientas que utilizaron durante 3 años; así como un análisis cualitativo de una muestra de usuarios para analizar su percepción de la plataforma resultando que no existe mayor diferenciación entre perfiles o rangos de edad. **Conclusiones:** resalta la necesidad de mejorar aspectos de capacitación, usabilidad y rendimiento de la plataforma.

**Palabras Clave:** Análisis de comportamiento, e-learning, LMS, perfil de usuario, TEC Digital.

## 1 Introducción

El Tecnológico de Costa Rica es una universidad estatal, la cual apoya su proceso académico y de enseñanza aprendizaje mediante la plataforma oficial de e-learning de la Institución, conocida como TEC Digital.

Por su naturaleza, el TEC Digital ha ido desarrollando e incorporando una serie de herramientas para fortalecer y acompañar el proceso de enseñanza aprendizaje, sin embargo, no se cuenta con un estudio que permita conocer los perfiles de usuario y preferencia de uso de las herramientas. Dicha información es de suma importancia para desarrollar estrategias para el desarrollo de nuevas herramientas, capacitación y retroalimentación para impactar de manera positiva y agregar más valor a la Institución.

Dado lo anterior, este artículo tiene como principal objetivo ayudar a los administradores de tecnologías a brindar valor en servicios de apoyo a la docencia, por medio de una investigación cuantitativa de las herramientas más usadas según el rango de edades y rol en la plataforma, y cualitativa de su perspectiva de la plataforma,

de manera que permita comprender el comportamiento y necesidades de sus usuarios.

Específicamente, con esta investigación se pretende contribuir a los encargados de tecnologías educativas de las Universidades a conocer la experiencia del TEC, para poder tomar decisiones en cuanto a:

- Conocimiento del comportamiento de los usuarios según edad, género y rol.
- Herramientas más utilizadas en el TEC Digital.
- Experiencias de los usuarios en cuanto al uso de herramientas.
- Experiencia de uso de la plataforma y percepción en general.
- Aspectos de mejora, principales beneficios identificados y también las dificultades a las cuáles se enfrentan los usuarios según cada perfil analizado.

Para abordar este problema, se realiza un análisis de las herramientas y uso que le dan tanto profesores como estudiantes, y a su vez, clasificar estas dos poblaciones en rangos de edad, con el fin de identificar características de uso de la plataforma y sus herramientas, para ser considerado como insumo para la toma de decisiones.

Las preguntas que se buscan responder con esta investigación son:

1. ¿Se identifican características que reflejen la existencia de una brecha tecnológica según rangos de edad o perfiles de usuario?
2. ¿Cuál es el principal uso que se le da a la plataforma y los principales beneficios que ubican sus usuarios?
3. ¿Cuál es la perspectiva de los usuarios con respecto a las herramientas?
4. ¿Cómo se percibe la capacitación y soporte que se brinda para el uso de las herramientas?
5. ¿Existen variaciones importantes en el uso de la plataforma según rangos de edad?

Con el fin de evaluar y responder las preguntas de investigación, se segmenta la población docente y estudiantil por rango de edad y uso de las herramientas, para el período comprendido entre el año 2015 y 2017. Adicionalmente, se realiza un análisis cuantitativo y cualitativo a una muestra de 465 usuarios para analizar otras variables de importancia para el estudio, tales como beneficios de la plataforma, dificultades que se han presentado al utilizarla, herramientas de mayor uso, tiempo laborado o de estudio en el TEC, entre otras.

Seguidamente, se presenta el trabajo relacionado a este tema de investigación, así como la metodología empleada, los resultados obtenidos, por último, las conclusiones y el trabajo a futuro identificado con esta investigación.

## **1.1 Trabajo Relacionado**

Dentro del trabajo relacionado, encontramos el de María Cristina López de la Madrid[1], en el cual realizan una investigación por medio de una encuesta a profesores, para conocer el impacto de las TIC en el docente de la Universidad de Guadalajara, en tres

ejes, docencia, investigación y extensión-vinculación. La principal hipótesis relacionada a la propuesta de este artículo es: “Existe una relación directamente proporcional entre las variables de dominio y frecuencia de uso de la tecnología en los docentes de la Universidad de Guadalajara.”

El estudio dio como resultado una correlación positiva entre la frecuencia del uso y el dominio de las herramientas para la docencia, a su vez concluyen que es importante una infraestructura pertinente a la institución, de manera que se propicie la utilización de la plataforma. Además, la importancia de implementar algunas herramientas, para perder la desconfianza del uso de las TIC, esto con una adecuada capacitación y por último es importante estar enfocados en las necesidades del docente, y tener conciencia que el uso de las TIC implica una mayor responsabilidad, dedicación y tiempo para el docente.

Por su parte, Omar Lara y otros[2], realizan una evaluación del LMS basados en el ISO-9126, enfocándose únicamente en las características de usabilidad, funcionalidad y fiabilidad. La metodología empleada es la construcción de un instrumento basado en dichas características con relación a sus principales herramientas. Tiene un resultado positivo, ya que concluyen que el instrumento se puede utilizar para evaluar un LMS, además de la importancia de un estándar para evaluar las herramientas, así como un ejercicio muy importante para obtener retroalimentación.

Otro estudio relacionado es el de Santa del C. Herrera-Sánchez[3], en el cual validan el grado de satisfacción de los estudiantes sobre el uso del aula virtual, el estudio se realizó en un curso de maestría, en donde al final del curso se realizó una encuesta para determinar la percepción de los estudiantes con respecto al uso de la plataforma y de las herramientas que utilizaron. Los resultados fueron positivos, ya que la gran mayoría estuvo de acuerdo en el uso de la plataforma y de las bondades de las herramientas que utilizaron en el curso. Algo importante de recalcar, es que el curso tiene un componente de planeación alto, es decir, las herramientas que se utilizaron fueron analizadas, lo cual es importante en cualquier actividad y se refleja en el resultado.

Adicional, se tiene el trabajo de Pedro E. Camacho Chacón[3], en donde buscan medir el desempeño de los profesores con el uso de su LMS utilizando minería de datos, lo cual le da un componente muy innovador, sin embargo, los resultados y la metodología van más orientados a determinar el uso que se le da al LMS. Entre los resultados se muestran las herramientas más utilizadas y clasificados según la carrera de los profesores analizados.

En fin, el análisis de estos trabajos relacionados, (junto con otros más antiguos, por ejemplo, el de F. Imbernón[4], P. Silva y C. Guzmán[4], el de Julie M. Little-Wiles[5] y el de Armando Ramírez Jiménez[6], este último enfocado más a la capacitación para el uso de TIC) nos proporcionan una guía sobre la importancia de tener una evaluación de este tipo en cada universidad, como insumo para brindar un mejor LMS como servicio de apoyo a la docencia, objetivo de esta investigación, pero ninguno hace un enfoque que contemple un análisis cuantitativo contrastado con uno cualitativo.



## 2 Metodología

La metodología a seguir en esta investigación es cuantitativa y cualitativa. Para el análisis cuantitativo, se realizó un análisis de los datos almacenados en las bitácoras de uso del LMS. Con este fin, se consideró efectuar el análisis de datos según dos grandes grupos: docentes y estudiantes del TEC para el año 2015, 2016 y 2017, posteriormente y para cada uno de estos años, se hace una segmentación por rango de edad.

Adicionalmente, se aplica un instrumento con el fin de analizar la percepción y evaluación de las herramientas, y de esta forma obtener información valiosa para contrastar estos datos y evitar concluir bajo suposiciones. Dicho instrumento, permite recopilar información cuantitativa y cualitativa por medio de preguntas cerradas y abiertas, la cual es analizada para obtener los resultados.

De esta forma, la encuesta se empleó para recopilar datos demográficos y de uso de la plataforma del encuestado, tales como su último grado académico, sexo y rango de edad en el cual se ubica, posteriormente, cuenta con una sección de preguntas para lo cual se emplea una escala tipo Likert de cinco puntos. Así mismo, se empleó otro tipo de preguntas generales y más abiertas con el fin de recopilar información más específica, como: herramientas que conocen o usan, frecuencia de uso de la plataforma, niveles de satisfacción, fuentes de capacitación, necesidades de herramientas, dificultades en la plataforma, beneficios y otras variables secundarias.

La validación del instrumento de la encuesta, se realizó mediante un plan piloto en dos etapas, la primera incluyó la aplicación del mismo a un total de 7 personas, de los cuales 3 pertenecen al sector docente y 4 estudiantes, para evaluar la claridad, redacción y comprensión de las preguntas e instrucciones dadas. Una vez incorporados los cambios, se procedió a llevar a cabo la segunda etapa, para lo cual se aplicó nuevamente a un total de 7 personas tanto profesores como estudiantes.

Este tipo de validación ha sido utilizada en otros trabajos, tal es el caso de la propuesta de las autoras Tania Moreira-Mora y Julia Espinoza-Guzmán[7], relacionada con la evidencia inicial para validar una escala de evaluación derivada del diseño instruccional y aplicado a la educación superior.

## 3 Resultados

Se presentan los resultados agrupados en el análisis de bitácoras y el de la encuesta.

### **Análisis de bitácoras**

Tal como se indicó en la metodología, en la primera etapa se efectuó el análisis de datos almacenados en las bitácoras de uso del LMS. La información se tabula según rangos de edad, tanto para docentes como estudiantes, obteniendo la información que se muestra en la Tabla 2 y Tabla 3. Cabe mencionar que los totales no necesariamente responden a usuarios activos si no a personas que utilizaron la plataforma en esas fechas, por ejemplo, un egresado o un pensionado (usuarios no activos) ingresaron a la plataforma y se contempla dicho acceso en la información analizada.

**Tabla 1.** Cantidad de docentes por año y rango de edad.

Rango edad	2015	2016	2017
20 a 25	51	33	26
26 a 30	187	149	122
31 a 35	177	176	187
36 a 40	202	213	204
41 y más	606	642	682

**Tabla 2.** Cantidad de estudiantes por año y rango de edad.

Rango edad	2015	2016	2017
15 a 20	7 342	5 604	3 889
21 a 25	5 878	6 832	7 553
26 a 30	2 806	3 484	4 276
31 y más	1 786	2 103	2 455

De las tablas anteriores, podemos observar que existe una gran diferencia en las edades de ambos roles, primero los estudiantes donde la mayoría son menores a 25 años y los profesores donde la mayoría son mayores a 41, es decir, hay una brecha generacional bien marcada.

Con respecto a las herramientas más utilizadas, en los primeros tres lugares no hubo cambios durante los años estudiados ni a nivel de edad según cada rol, de la cuarta posición en adelante las variaciones son poco significativas.

Las tres más usadas para docentes y para estudiantes, siendo la herramienta para la gestión de documentos la más usada en ambos perfiles, en más de un 75%. Según la opinión de los docentes la segunda herramienta es la de Noticias (55,84%) y Evaluaciones (46,75%). Mientras que los estudiantes ubican Evaluaciones (69,35%) y Expediente Estudiantil (62,86%).

### **Análisis de la encuesta**

Con el fin de complementar la información obtenida del estudio de las bitácoras, se procede a aplicar la encuesta ya validada.

La encuesta fue respondida por un total de 387 estudiantes de las 5 sedes y centros académicos que conforman el Tecnológico de Costa Rica, con rangos de edad entre los 15 y más de 30 años. Además de 78 docentes en edades entre los 20 y más de 41 años, en su mayoría con más de 11 años de laborar en el TEC. Un 88.7% de los estudiantes son menores de 26 años y un 60.8% de los docentes superan los 40 años, lo cual coincide con el análisis de las bitácoras.

Para la primera sección de la encuesta, se listan un grupo de herramientas, donde se pregunta si son conocidas, las usan y si las recomendarían. Este grupo de herramientas son un extracto de las más usadas, otro con uso medio y otro con uso bajo (según las bitácoras de uso) con lo cual se tienen resultados acorde a los registros de las bases de datos y de la información obtenida del estudio de las bitácoras.

Para ambos perfiles encuestados, la frecuencia de uso del TEC Digital es de “tres veces o más por semana”, esto para un porcentaje mayor al 69,2% para docentes y 84,8% para estudiantes, y en segundo lugar la opción de “al menos una vez por semana”, lo que representa un alto uso de la plataforma.

En cuanto a la plataforma y sus servicios, se evalúan aspectos de satisfacción con respecto a funcionalidad de herramientas, facilidad de uso, nivel de confianza y eficiencia de las herramientas, apoyo al curso presencial, facilidad para la labor docente y estudiantil, y como medio para facilitar la comunicación e interacción; para todos estos aspectos, ambos perfiles participantes evalúan en más de un 50% con un nivel de muy satisfecho y satisfecho.

Como principal fuente de capacitación, el aprendizaje autodidacta se ubica en el primer lugar para el caso de ambos perfiles en más de un 61%. Por otro lado, los docentes indicaron que las otras dos fuentes principales son la “Capacitación del TEC Digital” (55,8%) y “Soporte del TEC Digital” (33,8%), mientras que a nivel estudiantil se considera como fuente de capacitación el “conocimiento y apoyo de otros estudiantes” (34%) y el “conocimiento de los docentes” (23,4%).

Respecto a la capacitación para docentes, resalta la dificultad en cuanto al horario de capacitaciones a las cuales no pueden asistir, y un alto nivel de abstencionismo al evaluar la calidad de materiales de ayuda y poco nivel de satisfacción con la capacitación recibida. Los estudiantes no consideran la capacitación del TEC Digital dentro de las principales fuentes de conocimiento de la plataforma y sus herramientas, esto se ve contrastado con el nivel de satisfacción del servicio, donde sólo un 24,94% se considera muy satisfecho o satisfecho, contra un 60% de usuarios muy insatisfechos, insatisfechos y que se abstienen de evaluar el servicio.

Sobre la pregunta de necesidades de nuevas herramientas y requerimientos que añadirían a las herramientas existentes, surge en común, la usabilidad. Adicional en el caso de los docentes, se evidencia un desconocimiento o falta de capacitación, ya que sugieren varias herramientas o funcionalidades que están disponibles en la plataforma. En el caso de los estudiantes, la mayoría indica que no se necesita nada más, seguido muy de cerca la necesidad de un chat o mecanismo dinámico para comunicarse con profesores y compañeros.

En el caso de la pregunta sobre las dificultades, la mayoría de estudiantes concuerdan en las opciones de ninguna, rendimiento y usabilidad, mientras que los profesores concuerdan con el rendimiento y usabilidad.

Por último, al consultar sobre los principales beneficios de la plataforma actual, los docentes recalcan la facilidad de comunicación, de organización del material y la disponibilidad de diversas herramientas. Por su parte los estudiantes resaltan las herramientas de documentos, evaluaciones y que se puede acceder desde cualquier lugar y momento. Además, llama la atención que cierto número de estudiantes sugieren que la plataforma debería ser de uso obligatorio para los profesores.

## **4 Conclusiones y trabajo Futuro**

En primera instancia, se puede concluir que la plataforma del TEC Digital es una

herramienta muy valorada y utilizada en la institución, logrando niveles de satisfacción en sus usuarios en más de un 50% según se pudo obtener de los análisis, sin embargo, se evidencian dos grandes puntos de mejora que son claves para dar mayor nivel de valor al usuario: usabilidad y capacitación, esta segunda, podría ser consecuencia de la primera.

Entre las principales conclusiones derivadas de las preguntas de investigación iniciales (sección de Introducción), podemos afirmar que no existe una brecha en la asimilación de la tecnología, ya que, a pesar de los extremos de edades entre profesores y estudiantes, ambos señalan que utilizan más de tres veces a la semana la plataforma, que están muy satisfechos y comparten la necesidad de hacer la plataforma más usable, sin importar la edad o rol.

De igual forma, es posible concluir que las herramientas de comunicación, gestión documental y evaluaciones son las más usadas tanto por los docentes como por los estudiantes encuestados, considerándose también dentro de los principales beneficios. Sin embargo, en el caso de los estudiantes, sobresalen las que no necesitan que el profesor las configure previamente, es decir, aquellas de acceso directo por los estudiantes, y siendo las menos utilizadas aquellas aplicaciones que no emplean los profesores con frecuencia.

Con respecto a la perspectiva sobre las herramientas existentes, la usabilidad se constituye en una de las principales características a trabajar para potenciar el uso de estas. Es importante indicar que no se determinó un mayor impacto o variación en el uso de determinada herramienta según rangos de edad, lo que varía es el tipo de herramienta, según sea el rol del usuario (estudiante o profesor).

Por su parte, se concluye que la capacitación al usuario, las mejoras de usabilidad y una fuerte divulgación sobre las herramientas ofrecidas, son los elementos clave para involucrar la mayoría de usuarios, ya que los profesores evidencian un desconocimiento de las herramientas existentes y cómo utilizarlas, lo cual implica que si el profesor no las usa, los estudiantes tampoco podrán explotar su potencial.

Como trabajo futuro es importante analizar las estadísticas de rendimiento y disponibilidad de la plataforma, siendo una de las principales dificultades que señalan ambos perfiles de usuario. Además, de una mejora importante y de impacto en cuanto a la usabilidad, incluyendo de igual forma, una estrategia de capacitación o divulgación más innovadora. Adicionalmente, se espera realizar a futuro un estudio comparativo entre los resultados obtenidos en la investigación y los resultados obtenidos en estudios similares en otros contextos.

## Referencias

1. López de la Madrid, M. C.: Impacto de las tecnologías de la información y la comunicación ( TIC ) en el docente universitario. El caso de la Universidad de Guadalajara. *Perspect. Educ.*, vol. 52, pp. 4–34, 2013.
2. Paper, C.: Evaluación del sistema de gestión del aprendizaje basado en MOODLE aplicado en la Universidad Técnica del Norte ( UTN .... no. November, 2017.
3. Prieto, M. E.; Pech, S. J.; Zapata, A.: LIBRO DE CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE TECNOLOGÍA Y APRENDIZAJE. *Tecnología y Aprendizaje: Avances en el Mundo Académico Hispano (2017)*. 2017.

4. Muñoz, F. I.; García, P. S.; Valenzuela, C. G.: Competencias en los procesos de enseñanza-aprendizaje virtual y semipresencial. *Comunicar*, vol. 18, no. 36, pp. 107–114, 2011.
5. Little W., J. M.; Hundley, S.; Worley, W. L.; Bauer, E. J.: Faculty Perceptions and Use of a Learning Management System At an Urban, Research Institution. *Am. Soc. Eng. Educ.*, pp. 1–12, 2012.
6. Gravié, R.; Ramírez, A.: El uso de las TIC de docentes universitarios a través de un curso Moodle. Vol. 1, p. 12, 2012.
7. Moreira-Mora, T.; Espinoza-Guzmán, J.: Initial evidence to validate an instructional design-derived evaluation scale in higher education programs. *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 13, no. 1, 2016.

# Experiencia en la utilización de videojuegos para mejorar el desarrollo de la lógica en alumnos de las materias de programación básica

Jonathan G. Soto Muñoz<sup>1</sup>, Mónica A. Carreño León<sup>2</sup>,

J. Andrés Sandoval Bringas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Académico de Sistemas Computacionales, Universidad Autónoma de

Baja California Sur,

Carretera al Sur KM, 5.5 Col. El Mezquitito, La Paz. B.C.S. México

<sup>1</sup>{jsoto, mcarreno, Sandoval}@uabcs.mx

**Resumen.** Los alumnos que se enfrentan a las materias de programación básica por primera vez se encuentran con un gran obstáculo, en concreto, la lógica matemática enfocada en la programación, la cual de la mano con la metodología para la solución de problemas y la habilidad analítica se convierten en algunas de las causas comunes de deserción en las carreras de ingenierías. A través del uso de diversos videojuegos con temática de puzzles como actividad extracurricular en donde además de jugar deberán entregar un reporte del videojuego seleccionado, con esto se pretende que los estudiantes desarrollen la **lógica matemática y habilidad analítica**, para medir los resultados se utilizará la observación, entrevista y examen, los cuales permitirán identificar el progreso de los alumnos siendo comparados con otros grupos que no fueron sometidos a este experimento.

**Palabras Clave:** Videojuego, Lógica Matemática, Programación Básica.

## 1 Introducción

En la actualidad, la solución de las necesidades de la sociedad en los aspectos sociales, económicos, industriales y de salud, por mencionar algunos, requiere en gran medida el uso de herramientas informáticas y avances tecnológicos [1], estas necesidades influyen directamente en la generación de puestos altamente demandados de múltiples áreas y la escasez de recurso humano lo cual genera exigencia de generar más egresados especializados en las distintas disciplinas de la ingeniería y la computación [2]. Entre las diversas funciones que tienen los egresados en algunas de las especialidades en tecnología, se encuentran el diseño y desarrollo de soluciones a las múltiples y versátiles necesidades de la sociedad, por lo tanto, es vital que cuenten con una formación adecuada, teniendo bases sólidas de conocimiento profesional, permitiéndoles estar preparados para la complejidad y la responsabilidad de los roles y de las múltiples tareas a su cargo [3]. Debido a esto, el rol de las instituciones encargadas de generar a estos profesionistas se ha desarrollado.

Anualmente, en México se gradúan alrededor de 24,000 ingenieros, lo que coloca a nuestro país en el lugar número 24 en la lista de egresados en las disciplinas de las

ingenierías [4], lo cual es insuficiente para satisfacer la demanda laboral, ya que tan solo se cubre entre el 20-25% [5].

Este incremento ha demandado una dinámica de mejora continua en los aspectos relacionados con la enseñanza de forma general así como de la programación básica [6], sobre todo a aquellos alumnos los cuales nunca han tenido un contacto con esta disciplina, la cual representa un gran reto para los estudiantes que desean egresar de una carrera de ingeniería, así mismo, la enseñanza de la programación es una de las tareas mas complicadas e importantes en las carreras de ingeniería con relación a las tecnologías[7]. Para detectar algunos de los factores que afectan en el proceso de enseñanza aprendizaje de las bases de programación, se realizó una encuesta de tipo analítica con relación asimétrica, en la cual se obtuvieron los siguientes resultados: los alumnos encuestados consideran que entre las causas principales se encuentran: forma de explicar del profesor, la dificultad de la materia e incluso ellos mismos (el desempeño en clase y el interés), esto se puede deber a diversos factores como:

- *La preparación previa con estas disciplinas.*
- *Forma de explicar del profesor.*
- *Dificultad de la materia.*
- *La responsabilidad del alumno.*

Es necesario tomar una acción prudente, que posibilite a los estudiantes desarrollar la lógica matemática enfocada a la programación de una manera dinámica y retroactiva, que les permita concentrarse y pensar de manera analítica, desarrollando la habilidad para la solución de problemas.

En la actualidad, el uso de los videojuegos tiene muchas directrices, entre las cuales se encuentra el apoyo en la educación [8]. Existen diversas categorías de juegos con fines educativos, los cuales pueden tener como objetivo la enseñanza de un tema en específico, hasta el desarrollo de diversas habilidades, como el aprender a conducir o el uso de maquinaria [9]. Además, el potencial educativo que han demostrado los videojuegos ha llamado la atención de investigadores, pedagogos y desarrolladores de juegos para compartir información y crear una comunidad grande de conocimiento [10]. De igual manera, hay juegos presentes para débiles visuales y hasta videojuegos para sordomudos, es importante no desaprovechar las oportunidades que se encuentran al alcance de los docentes para ofrecer una mejor educación y poder transmitir el conocimiento.

Por consiguiente, se pretende realizar una investigación, en la cual alumnos con distintas capacidades resolverán problemas que requieren un grado básico de análisis por medio de algoritmos básicos de programación, utilizando como apoyo videojuegos de puzzles para desarrollar la lógica matemática enfocada en la resolución de problemas y programación.

## **2 Desarrollo de la dinámica**

La actividad consiste en la asignación de tres videojuegos seleccionados. El alumno deberá jugar el videojuego hasta el nivel indicado por el docente, estos niveles dependen de la complejidad del videojuego. El tiempo límite para cumplir con las actividades será

de dos a tres semanas por videojuego. Además, deberán entregar un reporte del juego que se les fue asignado, el cual deberá contener distintos aspectos:

- Análisis del diseño del juego (aspectos visuales).
- Análisis de la jugabilidad.
- Análisis de la música del juego (apropiada, cómoda, de acorde con la temática).
- Niveles que fueron un reto para el alumno.
- Ideas para mejorar el juego.
- Conclusiones.

De esta manera, se pretende observar si hubo algún progreso con su habilidad analítica. Además, por medio de la solución de los problemas que se encuentran en cada nivel del puzzle del videojuego, se pretende que los alumnos agilicen el desarrollo de la lógica.

## 2.1 Selección de los videojuegos

Elementos que se tomaron en cuenta para la sección de los videojuegos:

1. Ajenos a la programación, debido a que no se deseaba relacionar la práctica con más ejercicios de programación habitual evitando la frustración.
2. Requieran capacidad de análisis básica.
3. Sonido y colores relajantes, permitiendo al jugador concentrarse.
4. Temática de puzzles que permitan de cierto tener que pensar de manera lógica.
5. Dificultad progresiva.
6. Que permitan volver a intentar los niveles a pesar de errar.

Se analizaron un total de 10 videojuegos, entre ellos se tomo en cuenta, la dificultad, las actividades a resolver o dinámica del juego, la música, colores, ritmo, diseño en general. Estos aspectos fueron considerados ya que la intención no era crear más conflicto en el alumno en caso de que el no pudiera resolver las actividades del juego, destacan principalmente estos tres juegos debido a la dificultad progresiva que presentan ante otros títulos similares, seleccionando primero un título con colores y música más relajante para evitar generar estrés en el jugador, siguiendo con el segundo título seleccionado principalmente por ser un juego más demandante que el anterior, mayor complejidad pero no imposible, colores más serios, retos más grandes y demanda más atención a los detalles del usuario, por último el título seleccionado al integrar la gravedad de elementos físicos vuelve los retos más complejos y permite que el usuario utilice toda su imaginación para lograr solucionar las problemáticas, que empiezan por ser retos sencillos y se complican poco a poco a cada nivel. Algunos de los títulos descartados fueron: Unblock Me Free, Juegos de lógica: Linedoku, puzzlerama, debido a que representan juegos similares, pero presentan dinámicas tediosas y repetitivas, menos adecuadas a la dificultad progresiva y otras características que se deseaba de los otros títulos.

Cada uno de estos juegos fue seleccionado con la meta de que el alumno se internara en la dinámica de prueba y error, que es considerada una forma habitual de aprender.

- *Aquavias*: rompecabezas de acueductos, en donde el jugador debe completar el acueducto para hacer llegar el agua al poblado que lo necesita.





**Fig. 1.** Nivel 2 del segundo mapa Juego Aquavias

- *100 Doors Challenge*: Un juego de puzzles en donde el usuario debe lograr abrir la puerta que esta frente a él, haciendo uso de elementos que se encuentran en la misma habitación del juego o interactuando de diversas formas, como por ejemplo seguir el ritmo del canto de unas aves o incluso agitar el móvil para mover los objetos de la habitación.



**Fig. 2.** Nivel 15 del juego 100 doors challenge

- *Brain It On! - Physics Puzzles*: Sin duda el más complejo en comparación con los dos anteriores, debido a que en este juego se implementa la física, el juego consiste en dibujar con los dedos una figura que posteriormente caerá o se generará con la forma que el jugador le dio para completar una tarea en especifica, que puede ir desde separar dos objetos, hasta derribar una estructura o alcanzar cierta zona del escenario.



**Fig. 3.** Nivel 17 del juego Brain It On!

### **3 Evaluación de la practica**

La practica consiste en resolver tres ejercicios de programación, en los cuales intervienen su capacidad de análisis, capacidad de identificar los puntos clave y de realizar la solución programada, los dos grupos sometidos a esta evaluación cursan el mismo grado escolar y asignatura al momento de la realización de este experimento.

#### **3.1 Estrategia de evaluación**

Se plantea realizar la medición por medio de la aplicación de tres ejercicios prácticos y el análisis de sus resultados, seleccionando a dos grupos del mismo grado escolar y asignatura, se podrán medir distintos aspectos una vez realizada la evaluación del progreso, entre los aspectos a evaluar se encuentran:

1. Si logró solucionar cada ejercicio de la evaluación.
2. Si logró resolverlo, si fue óptima la solución que realizó.
3. El tiempo que le llevó cada uno de los ejercicios.
4. La realización de reporte por cada ejercicio de la evaluación.
5. La retroalimentación del alumno ante cada uno de los ejercicios.

El alumno deberá realizar el reporte antes de resolver el ejercicio, el cual contendrá los aspectos necesarios para poder solucionar el ejercicio, es decir, que procedimientos necesitará emplear, como: solicitar variables, utilizar estructuras de control, estructuras cíclicas, arreglos, matrices, por mencionar algunas, así como deberá integrar también si el problema puede dividirse en pasos para ser resuelto, de serlo, describirá cada uno de los pasos. Se realizará un cuestionario con preguntas derivadas de una entrevista realizada con anterioridad a la práctica, que permitan interpretar si hubo mejoría o si el alumno cuenta con capacidad de análisis.

Los evaluadores utilizarán distintas estrategias, como la observación, se recolectará información que permitirá dar una evaluación final al experimento, ya que no existe una herramienta o método para el monitoreo u observación de forma estándar, se pretende hacer uso de distintos formatos y técnicas que permitan completar la actividad:

1. Anotaciones de las respuestas físicas de los estudiantes, es decir si el estudiante se presento molesto, frustrado, feliz, impaciente o serio.
2. Observación de la forma de interpretar o resolver los ejercicios, que permita identificar si hubo mejora al momento de analizar los ejercicios y encontrar los puntos clave, requerimiento e incluso la forma de solucionarlo.
3. Entrevista antes y después de la práctica, días antes de la práctica se aplicarán entrevista con los alumnos para identificar fortalezas y debilidades que ellos identifican en si mismos y que se ponen a prueba en sus clases diarias.

#### **3.2 Selección de actividades y ejercicios**

Fueron seleccionados un ejercicio por cada categoría de estructura principal necesaria, es decir una en donde no es necesario utilizar una estructura, si no, es directa la operación

con el uso de variables, una en donde la estructura predominante es de selección y por último una en donde la estructura predominante es cíclica.

El ejercicio seleccionado en el primer caso fue el siguiente: *Un profesor que se encuentra impartiendo la asignatura de matemáticas II para el grupo de segundo semestre grupo B, desea obtener los promedios de las calificaciones de sus alumnos, en total la asignatura tiene la cantidad de 7 unidades. Realiza un programa que le permita al profesor calcular el promedio de manera sencilla.*

El segundo ejercicio seleccionado fue: *Un profesor que se encuentra impartiendo la materia de inglés I desea ayudar de alguna manera a sus alumnos que están a punto de reprobado, pero siendo imparcial, es por eso que piensa en una idea para dar un punto extra al alumno que cumpla con los siguientes requisitos; el alumno deberá decirle al profesor su nombre de pila y este procederá a contar cuantas vocales tiene el nombre del alumno, si esta cantidad resulta ser un número impar, entonces el profesor procederá a asignarle el punto extra. Ayuda al profesor desarrollando un programa que le facilite la tarea de asignar el punto extra.*

Por último, el ejercicio final resultó ser el siguiente: *Un profesor desea exentar a algunos alumnos de su examen, debido a que este es muy complicado y sabe que al menos unos 5 merecen exentar por su esfuerzo. Por lo tanto, el profesor ideó una práctica, la cual le permitirá identificar quienes serán los alumnos que no aplicarán el examen, el profesor solicitará a cada alumno su fecha de nacimiento por separado, es decir, primero el día, luego el mes y por último el año, posteriormente el profesor sumará estos tres datos y si resulta ser un número par, el profesor exentará al estudiante, realizará esto hasta que junte a 5 alumnos exentos, una vez sea así, se detendrá y el resto de los alumnos tanto a los que no les preguntó la fecha de nacimiento como a los que sí, pero la suma no resultó par, tendrán que aplicar el examen. Ayuda al profesor desarrollando un programa que le permita realizar esta actividad.*

El tiempo para cada ejercicio fue de 40 minutos, en donde los alumnos deberían realizar el ejercicio, tanto programado, así como el documento de reporte anteriormente mencionado, por cada una de las prácticas.

## **4 Pruebas y resultados obtenidos con la práctica**

El experimento fue realizado por dos docentes en dos de los grupos de programación básica de la mano de las clases y actividades comunes del semestre, estos grupos fueron llamados grupo A y B, el grupo A son aquellos a quienes no se sometieron a realizar la actividad de los videojuegos. La dinámica fue implementada durante los primeros 3 meses del semestre 2018-I (enero - junio), durante los cuales el grupo B se les asignó la actividad extra del análisis de los videojuegos.

La práctica duro 2 horas, durante ese tiempo se tomaron 10 minutos para explicar el contenido del reporte que debían entregar, y a partir de ese momento los alumnos debían de completar la actividad sin interacción alguna con los profesores ni compañeros, si el alumno no lograba terminar un ejercicio tan solo necesitaba indicar cual fue la razón en el reporte.

Al terminar de analizar la información obtenida de las pruebas y reportes elaborados,

el grupo B demostró una pequeña mejoría, muy poco notoria con respecto a su capacidad de análisis la cual se tomó como indicador inicial, el tiempo y capacidad de entendimiento del ejercicio al cual se les sometía, es decir se tomó medida del tiempo que les tomaba comprender el ejercicio y comparado con el grupo A, el cual no ha realizado las prácticas de videojuegos, hubo una diferencia pequeña pero sustancial, lo cual hizo que los docentes identificaran como positivo el experimento.



Fig. 4. Resultado de la práctica grupo A

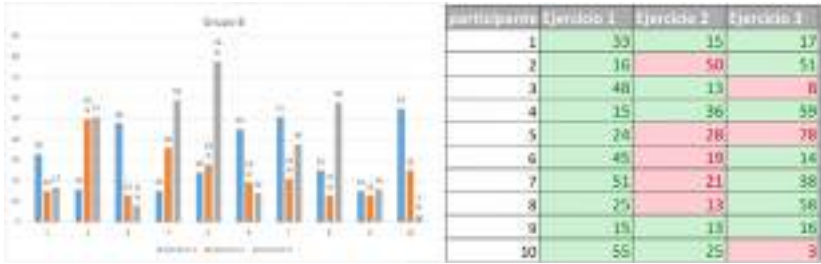


Fig. 5. Resultado de la práctica grupo B

Las gráficas y tablas mostradas representan el tiempo y si el alumno logro terminar el ejercicio, las celdas de color rojo representan que el alumno no pudo terminar la práctica y el número dentro de ellas los minutos que les tomo resolverlo o analizar que no podrían resolverlo. Derivado del análisis de la información resultante de las entrevistas y las lecturas de los reportes de los estudiantes, se llego a la conclusión de que los alumnos del grupo B adquirieron una notoria mejora en la capacidad de análisis de problemas, representado esto es los tiempos de solución y realización de los reportes.

### 5 Conclusiones

Sin duda alguna, el uso de la tecnología y los videojuegos en la educación e incluso de técnicas como la gamificación, pueden tener un resultado positivo si es adecuadamente implementado. En la actualidad, existe una gran necesidad de mejorar la enseñanza de las bases y fundamentos de programación, es imprescindible la necesidad de generar una mejora continua en el proceso de enseñanza aprendizaje, no solo con el uso de las

tecnologías, si no haciendo uso de técnicas y métodos nuevos y prácticos, no obstante, no existe una herramienta o metodología perfecta para esto, pero sin duda la combinación y buen uso, así como la identificación de las necesidades de cada uno de los grupos, ayudan exponencialmente a cada individuo a mejorar su capacidad de captación y del docente a transmitir el conocimiento.

Es un hecho de que los estudiantes disfrutaron estas prácticas, mientras de manera inconsciente desarrollaban de alguna manera su habilidad analítica. Así mismo se desea continuar con una segunda etapa de este experimento, pero utilizando títulos más relacionados con la programación, para de esta manera poder medir los distintos factores que podrían intervenir con títulos sobre programación, consiguiendo así información vital para realizar una comparativa e implementar estas prácticas como una actividad continua en los grupos de programaciones básicas futuras.

## Referencias

1. Álvarez Bouza F.: Innovación tecnológica y cambio social . *In Las encrucijadas del cambio social: homenaje al profesor José Luis Sequeiro Tizón*, pp. 85-97 (2002)
2. OCDE/CEPAL/CAF.: Perspectivas económicas de América Latina 2017, *juventud, competencias y emprendimiento*, pp. 31 (2016).
3. Araque Ramírez, J. M.: Responsabilidad social del ingeniero (UDES) de alumnos de posgrado, *Tercer Encuentro Internacional Universidad*, pp. 1-3 (2016).
4. International Labour Organization.: Decent work in the Americas: An agenda for the Hemisphere 2006-15, *Dialogue and Cooperation*, pp. 4-5 (2016).
5. Servicio Nacional del empleo.: Estadísticas de carreras profesionales por área. Observatorio Laboral [http://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Ola\\_indice\\_estadisticas\\_area.html](http://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Ola_indice_estadisticas_area.html) Accedido el 10 Abril de 2018.
6. Guzmán, J. C.: La calidad de la enseñanza en educación superior ¿Qué es una buena enseñanza en este nivel educativo?, *Perfiles educativos*, 33(SPE), pp. 129-141 (2011).
7. Insuasti J.: Problemas de enseñanza y aprendizaje de los fundamentos de programación. *Revista de Educación y Desarrollo Social*, 10(2), pp. 234. (2016)
8. Del Moral Pérez, M. E., & García, L. C. F.: Videojuegos en las aulas: implicaciones de una innovación disruptiva para desarrollar las Inteligencias Múltiples. *Revista Complutense de Educación*, 26, pp. 97-118 (2015).
9. Quesada Bernaus, A., & Tejedor Calvo, S.: Aplicaciones educativas de los videojuegos: el caso de World of Warcraft. Píxel-Bit, *Revista de medios y Educación*, 48, (2016).
10. Del Castillo, H.: Desarrollo de competencias a través de los videojuegos deportivos: alfabetización digital e identidad, *Revista de Educación a Distancia*, 33, (2015).

# Aplicación en Realidad Aumentada como recurso didáctico para la enseñanza de la robótica humanoide

Marco Alberto Mendoza-Pérez, René Guadalupe Cruz-Flores, Alan Antonio Villalba-Hernández, Erika Arreola-Patiño  
Centro Universitario UAEM Valle de Chalco  
Av. Hermenegildo Galeana No. 3, Col. Ma. Isabel, Valle de Chalco Solidaridad,  
C.P. 56615, Edo. de México  
marco\_alberto83@hotmail.com rgcruzf@uaemex.mx alanvilher@hotmail.com  
akirearreola@hotmail.com

**Resumen.** La falta de conocimientos y habilidades en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Computación de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) Centro Universitario Valle de Chalco, dificulta el manejo de los Kits de Robótica Bioloid Premium de la marca Robotis y trae como consecuencia el daño de algunos de sus componentes. La tecnología de Realidad Aumentada (RA) puede facilitar la adquisición de conocimientos conceptuales y procedimentales sobre el manejo de un Robot; cuando se utiliza como recurso didáctico. Se diseña y desarrolla una Aplicación de RA que permita apoyar la enseñanza de los procesos de ensamble, conexión y programación de movimientos de los Kits de Robótica para estudiantes de este Centro Universitario. El presente trabajo describe desde el análisis hasta la entrega y retroalimentación de la aplicación en realidad aumentada para la enseñanza de la robótica humanoide; mostrando la importancia de utilizar recursos didácticos para aplicarlos en beneficio de los estudiantes y docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Palabras Clave:** Enseñanza, Kits de Robótica, Realidad Aumentada, Recurso Didáctico.

## 1 Introducción

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) son útiles para realizar nuestras tareas en la vida profesional o cotidiana de forma rápida y sencilla. La realidad aumentada, actualmente está siendo utilizada en diversas áreas de aplicación como: medicina, entretenimiento, simulación, educación, arquitectura, robótica, industria, turismo, marketing y publicidad, entre otras [1]. Los robots se utilizan en la educación para enseñar y desarrollar en el estudiante habilidades y destrezas que les sirvan para resolver problemas.

En 1997, Ronald Azuma propone la siguiente definición de Realidad Aumentada (RA): “Es la combinación de elementos reales y virtuales en 3D que contienen información, donde el usuario interactúa en tiempo real para recrear su realidad física en la construcción de nuevos significados” [2].

La definición propuesta para la disciplina de robótica educativa es la siguiente:

“actividad de concebir, crear y poner en funcionamiento, con fines pedagógicos, objetos tecnológicos que son reproducciones fieles y significativas de los procesos; y herramientas robóticas que son usadas cotidianamente, sobre todo en el medio industrial” [3].

Los recursos didácticos son cualquier hecho, lugar, material, medio, persona, proceso o instrumento que se han elaborado con la intención de facilitar al docente su función y a su vez la del estudiante. Proporcionan a los estudiantes, las siguientes funciones: proporcionan información clara, son una guía para los aprendizajes, ayudan a ejercitar y desarrollar tanto habilidades como procedimientos, permiten evaluar los conocimientos y habilidades en cada momento, despiertan la motivación, impulsan y crean un interés hacia los contenidos que desean aprender, y son un entorno para la expresión o interacción entre estudiantes y docentes [4].

El Laboratorio de Electrónica del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, cuenta con 2 Kits de Robótica Bioloid Premium de la marca Robotis, los cuales sirven de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la robótica, desde la identificación de los componentes del robot hasta su programación, ya que en el transcurso de la carrera de Ingeniería en Computación, el estudiante únicamente cursa 3 Unidades de Aprendizaje (Interacción Hombre-Máquina, Fundamentos de Robótica y Robótica Avanzada) relacionadas con el área de robótica, por lo que es importante que reciban una capacitación sobre su manejo. Lo más frecuente es que la relación estudiante - contenido se produzca a través de un recurso didáctico como es el diseño y desarrollo de una aplicación en realidad aumentada para la enseñanza del manejo del Kit de Robótica Bioloid Premium de la marca Robotis; que represente, aproxime o facilite el acceso del estudiante a la observación, investigación, adquisición de conocimientos o comprensión de la realidad.

Cuando mencionamos la palabra aprendizaje generalmente nos referimos a pensar usando el cerebro [5]. Este concepto básico de aprendizaje es el punto central de la Teoría Cognitiva del Aprendizaje (TCA). Esta Teoría, ha sido utilizada para explicar los procesos mentales o cognitivos (atención, percepción, memoria, pensamiento, lenguaje, aprendizaje, inteligencia, entre otros.), que son afectados tanto por factores personales como ambientales que eventualmente producen un aprendizaje en el individuo. Los procesos cognitivos son procedimientos que llevan a cabo los seres humanos para adquirir conocimientos. La TCA clasifica al aprendizaje en varios tipos, entre los que se encuentra el Aprendizaje Significativo. Este supone un proceso de organización de la información y de conexión con el conocimiento y la experiencia previa del que aprende. La nueva información se relaciona con nuestras experiencias. Esto desemboca en que el nuevo conocimiento se transforme en único para cada persona, ya que cada uno tenemos una historia propia. Es como aprender a través del filtro con el que vemos la realidad.

La Teoría Cognitiva del Aprendizaje, considera al estudiante como un procesador activo de información y al docente como un guía interesado en enseñarle de manera efectiva conocimientos, habilidades cognitivas, metacognitivas y autorregulatorias, siempre a partir del conocimiento previo del estudiante, de sus intereses y con ayuda de recursos didácticos donde el docente utilice estrategias didácticas en base a una secuencia didáctica diseñada previamente. Para este caso, se diseñó y desarrolló un

recurso didáctico en realidad aumentada para la enseñanza en el manejo del Kit de Robótica Humanoide Bioloid Premium de la marca Robotis junto con el diseño de una secuencia didáctica, en donde se visualizan las estrategias didácticas (exposición, ensamble, programación de movimientos, Aprendizaje Basado en Problemas y demostraciones por medio de videos e ilustraciones descriptivas, organizativas y funcionales) que empleara el docente para la capacitación de los estudiantes en el manejo del Kit de Robótica; obteniendo estos un aprendizaje significativo y por lo tanto las competencias necesarias en el manejo del Kit de Robótica para solucionar problemas reales planteados por ellos mismos. Todo esto sirve de apoyo para la Unidad de Aprendizaje de Fundamentos de Robótica de la carrera de Ingeniería en Computación del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco. El Kit de Robótica con el que se va a trabajar, está diseñado para el aprendizaje de la robótica. Está formado por 3 sensores (Giroscopio, DMS e Infrarrojo), una batería, el controlador principal llamado CM-510, los componentes para unir las diferentes piezas y 18 actuadores modulares llamados motores Dynamixel AX-12A [6].

## **2 Caso de Estudio**

Al aplicar la enseñanza y el aprendizaje por medio de la RA, estamos siendo parte de la innovación en los métodos de estudio, además en esta aplicación, se utilizó la metodología de cascada, que es una de las más comunes aplicadas en la industria de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, que como se sabe, es una metodología fácil de implementar y comprender debido a las etapas tradicionales: Análisis, Diseño, Desarrollo y Pruebas [7]. Es aplicada en muchos proyectos por su sencillez, sin embargo ocasiona grandes problemas cuando no se lleva un orden y no se detectan los problemas a tiempo sobre todo en las primeras etapas.

Para la entrega y retroalimentación de la aplicación en RA como recurso didáctico para la docencia, con la finalidad de apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el ensamble, la conexión y la programación de movimientos en los Kits de Robótica Bioloid Premium de la marca Robotis. Se presento el proyecto en dos grupos de séptimo semestre, uno del turno matutino y otro del vespertino sumando un total de 60 estudiantes que cursan la Unidad de Aprendizaje de Fundamentos de Robótica, de la carrera de Ingeniería en Computación del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco. Adicionalmente, se presento el proyecto a los 2 docentes que imparten clase en estos 2 grupos y se busca comprobar en los resultados que se obtengan, si la aplicación sirvió como recurso didáctico en la capacitación de los estudiantes en el manejo de este tipo de robots, generando en ellos un aprendizaje significativo y los conocimientos tanto conceptuales como procedimentales necesarios para hacer buen uso de estos.

## **3 Metodología**

La metodología en cascada, sólo se debe utilizar cuando los requerimientos se



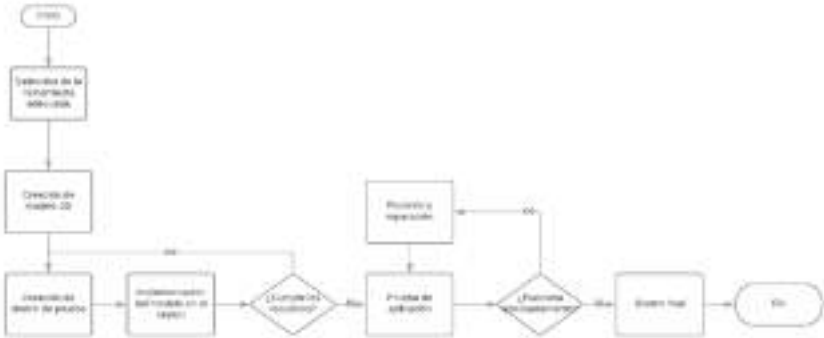
comprendan bien y sea improbable que cambien radicalmente durante el desarrollo del sistema [7].

El diseño y desarrollo de la aplicación en realidad aumentada para la enseñanza de la robótica, esta soportada en la clasificación de la robótica educativa “aprendizaje de la robótica”, siguiendo las etapas de la metodología en cascada:

- **Análisis:** Inicialmente se obtuvo información con los docentes que han utilizado el Kit de Robótica Bioloid Premium de la marca Robotis, para obtener los requerimientos que cumplan con los objetivos del sistema.

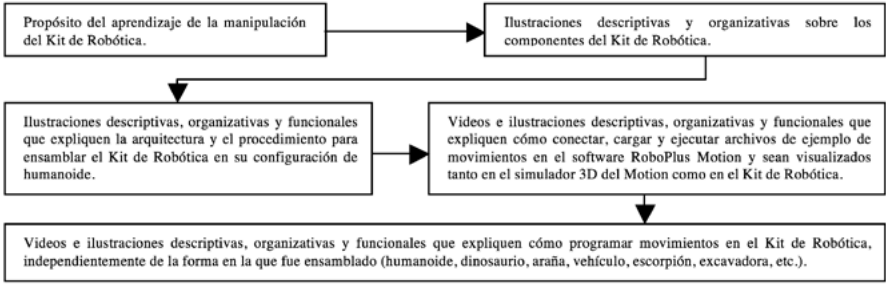
En el análisis de requerimientos se estableció que el Kit de Robótica debería de mostrar sus componentes, el proceso de ensamble, la conexión y programación de movimientos con el software RoboPlus Motion.

Se elaboró una secuencia didáctica que contiene las secciones en las que está dividido el recurso didáctico en realidad aumentada junto con sus estrategias didácticas. Se realizó un diagrama de flujo del desarrollo de la aplicación (ver Figura 1).



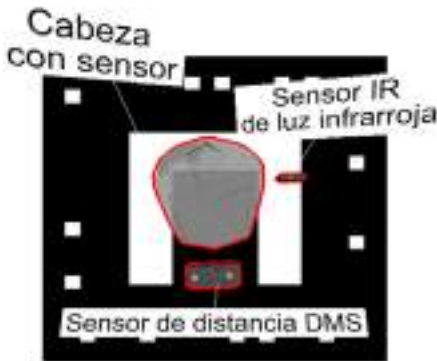
**Fig. 1.** Diagrama de flujo.

En la Figura 2, se elaboró un esquema de las actividades de aprendizaje que están contenidas en el recurso didáctico en RA para la enseñanza en el manejo del Kit de Robótica Bioloid Premium, dirigido a los estudiantes con la intención de crear ambientes propicios para el aprendizaje significativo. Estas actividades buscan despertar el interés de los estudiantes en realizar prácticas o proyectos utilizando este tipo de robots para resolver necesidades de la vida real, donde estos sean involucrados como apoyo en situaciones de peligro, tareas pesadas o repetitivas.



**Fig. 2.** Esquema de las actividades contenidas en el recurso didáctico en RA.

- **Diseño:** Para llevar a cabo esta etapa y el desarrollo de la aplicación fue necesaria la utilización del siguiente software: Sketchup, Autodesk Maya y Aumentaty Author [8], [9], [10]. Se realizó un bosquejo del diseño de las interfaces graficas y se elaboró el diagrama de casos de uso para comprender el funcionamiento de la aplicación. En las Figuras 3 y 4, se visualizan diseños de ilustraciones (modelos 3D) del Robot Bioloid Premium, junto con su respectivo marcador de realidad aumentada, estos están contruidos con la herramienta SketchUp.

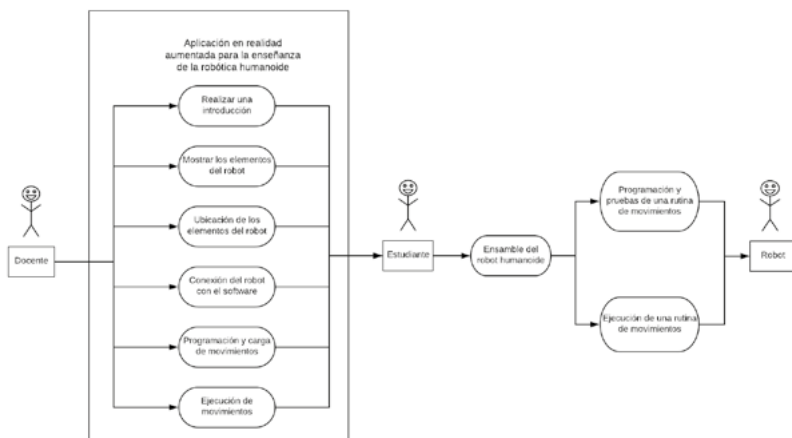


**Fig. 3.** Modelo 3D de la cabeza del Robot Bioloid Premium.



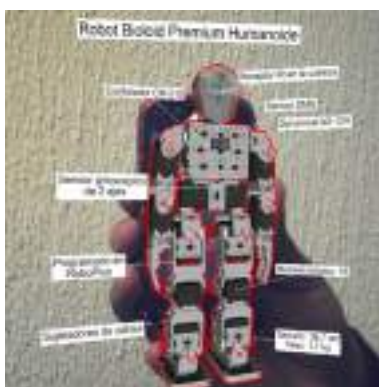
**Fig. 4.** Modelo 3D de los componentes del brazo derecho del Robot Bioloid Premium.

En la Figura 5, se visualiza el Diagrama de Casos de uso de la aplicación.



**Fig. 5.** Diagrama de Casos de uso.

- **Desarrollo y Pruebas:** El desarrollo de esta aplicación consiste en la incorporación de la RA como recurso didáctico para el docente y el estudiante, sirviendo de apoyo visual a la materia de Fundamentos de Robótica; tratando los temas de ensamblaje, conexión y programación de movimientos del Kit de Robótica, permitiéndoles interactuar de forma tangible y visual con el marcador de RA (el marcador son los símbolos impresos en papel, en los que se superponen los modelos en 3D cuando son reconocidos por la aplicación a través de la cámara web) sobre cada uno de los elementos del Kit de Robótica que lo componen, para ello se utilizó un equipo de cómputo y una cámara web. En las Figuras 6 y 7, se visualizan en la pantalla de la computadora por medio de una cámara web y de un marcador de RA en teléfono celular o impreso; los componentes junto con su descripción de cada uno de estos y el proceso de ensamblaje del brazo derecho del Kit de Robótica.



**Fig. 6.** Componentes del Kit de Robótica.



**Fig. 7.** Proceso de ensamblaje del brazo.

En la Figura 8, se muestra en la pantalla de la computadora en RA, el modelo 3D

en forma de cubo; el cual describe por medio de etiquetas, cada uno de los pasos para crear y ejecutar una serie de movimientos en el Robot Humanoide Bioloid Premium con el software RoboPlus Motion. Esta imagen se proyecta con una cámara web y un marcador de RA en teléfono celular. Se realizaron las pruebas del funcionamiento de cada componente de la aplicación.



**Fig. 8.** Pasos en RA para crear y ejecutar una serie de movimientos en el Robot.

#### **4 Conclusiones y trabajos futuros**

Es interesante terminar nuestro trabajo mostrando las conclusiones o ideas más importantes y los trabajos futuros que se desarrollarán a partir de éstas.

Para el diseño y desarrollo de la aplicación en realidad aumentada para la enseñanza de la robótica, basada en la clasificación de la robótica educativa “aprendizaje de la robótica”; se utilizó la metodología de desarrollo en cascada. Esta metodología implica una serie de iteraciones de las actividades de desarrollo. Esta aplicación le será de gran utilidad, tanto al docente como a sus estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, asimismo les ayudará a estimular sus procesos mentales o cognitivos (atención, percepción, memoria, pensamiento, lenguaje, aprendizaje, inteligencia, entre otros.), obteniendo el estudiante un aprendizaje significativo en temas relacionados con la identificación de los componentes básicos, su proceso de ensamble, conexión y programación de movimientos de un robot humanoide. Las estrategias didácticas que se van a utilizar con dicho recurso didáctico (ambas están contenidas en la secuencia didáctica que también se elaboró), buscan que los estudiantes codifiquen correctamente la información nueva por aprender y la combinen con sus experiencias; permitiéndoles adquirir conocimientos, procedimientos, habilidades y estrategias necesarias que les sirvan para construir aplicaciones, las cuales deberán resolver problemas reales planteados por ellos mismos y que tengan relación con los contenidos de la Unidad de Aprendizaje de Fundamentos de Robótica.

Este trabajo cumplió con el objetivo propuesto y se logró implementar el proyecto como una herramienta de apoyo en el manejo del Kit de Robótica por parte de los estudiantes que cursan la Unidad de Aprendizaje de Fundamentos de Robótica de la

carrera de Ingeniería en Computación del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco. Al concluir el uso de la aplicación en realidad aumentada por parte de los 60 estudiantes, se les aplicó una encuesta de satisfacción contando con los siguientes datos: en la primera pregunta el 96% de los aspirantes indicaron que les pareció muy útil en su proceso de aprendizaje en el manejo del Kit de Robótica, en la segunda pregunta el 96% la calificaron como innovadora y creativa, y en la tercer pregunta el 100% recomienda el uso de la aplicación por ser dinámica ya que la pueden utilizar sin necesidad de estar presente el docente, logrando interactuar con esta. Los estudiantes obtuvieron un aprendizaje significativo con el que pueden resolver problemas o necesidades reales planteados por ellos mismos haciendo uso de los Kits de Robótica.

A la aplicación se le realizaron mejoras en su interfaz grafica y se diseñó una secuencia didáctica en la que cada sesión contiene estrategias didácticas (enseñanza-aprendizaje), al finalizar cada una de estas, los estudiantes deberán entregar evidencias de evaluación de su aprendizaje obtenido, como pueden ser: mapas mentales, ensamble del Kit de Robótica en su configuración de humanoide, programación, implementación y demostración de una rutina de movimientos en el Kit de Robótica, que resuelva la problemática que plantearon ellos mismos.

Uno de los trabajos a futuro que se puede desarrollar a partir de este, es la migración de la aplicación para que se visualice también en dispositivos móviles como teléfonos celulares y tabletas.

## Referencias

1. Aumentaty SOLUTIONS: Tecnología. *Aumentaty SOLUTIONS*. <http://www.aumentaty.com/solutions/index.php/tecnologias/> (2018). Accedido el 14 de mayo de 2018.
2. Weebly: Realidad Aumentada. <http://www.avancesdelcelular.weebly.com/>. Accedido el 23 de Marzo de 2018.
3. Candia, F.: La robótica pedagógica, una experiencia de la enseñanza-aprendizaje basada en proyectos. *RADIO Sabersinfin.com*. <https://www.sabersinfin.com/articulos/ciencia-y-tecnologia/1098-la-robica-pedagica-una-experiencia-de-la-ensenza-aprendizaje-basado-en-proyectos> (2008). Accedido el 7 de enero de 2016.
4. Conde, C.: Guía Pedagógica. *Pedagogía: Todo sobre pedagogía y educación*. <http://www.pedagogia.es/recursos-didacticos/> (2006). Accedido el 12 de Marzo de 2018.
5. Mae, S.: Teoría Cognitiva del Aprendizaje. *Explorable*. <https://explorable.com/es/teoria-cognitiva-del-aprendizaje> (2011). Accedido el 2 de Mayo de 2018.
6. ROBOTIS e-Manual: Página e-Manual de los productos de la empresa Robotis. *ROBOTIS e-Manual v1.31.30*. <http://support.robotis.com/en/> (2012). Accedido el 18 de febrero de 2017.
7. Sommerville, Ian.: Procesos del Software. *Ingeniería del Software*. PEARSON EDUCACIÓN, pp. 60-63 (2005).
8. Trimble Inc.: Piensa en 3D, dibuja en 3D. *SketchUp*. <https://www.sketchup.com/es> (2018). Accedido el 11 de mayo de 2018.
9. Autodesk Inc.: Hágalo con el software de animación por computadora Maya. *AUTODESK MAYA*. <https://www.autodesk.mx/products/maya/overview> (2018). Accedido el 11 de mayo de 2018.
10. Ayelen Solutions: *Aumentaty Author*. <http://author.aumentaty.com/> (2018). Accedido el 14 de mayo de 2018.

# Propuesta de una aplicación móvil con realidad aumentada para la enseñanza del cálculo: Caso particular de límites

René Cruz Flores<sup>1</sup>, Magally Martínez Reyes<sup>1</sup>,

Gizeth Aleli Castro Orellana<sup>2</sup> y Anabelem Soberanes Martín<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitario Valle de Chalco. Universidad Autónoma del Estado de México

H. Galeana #3, Col. Ma. Isabel, Valle de Chalco, Estado de México, México.

<sup>2</sup> Facultad de Ingeniería en Computación. Universidad Tecnológica de Honduras  
San Pedro Sula 3 Cuadras al Oeste del Puente Río Blanco Carretera  
hacia Armenta Blvd del Norte, Honduras.

<sup>1</sup>{rgcruzf, mmartinesr, asoberanesm}@uaemex.mx, <sup>2</sup>gizeth.castro@uth.hn

**Resumen.** El presente trabajo, presenta los conceptos fundamentales que integran una aplicación móvil con realidad aumentada como herramienta de apoyo para la enseñanza del cálculo, particularmente del tema de límites que, a partir del uso de un modelo tridimensional animado, permita a los alumnos ver un escenario simulado donde se represente de manera práctica un problema de límites. Los detalles de la aplicación y el empleo de la realidad aumentada son discutidos más adelante, así como los hallazgos preliminares encontrados.

**Palabras Clave:** Smartphone, Aplicación Móvil, Realidad Aumentada, Matemáticas, Enseñanza.

## 1 Introducción

Hablar de las mejoras que la tecnología digital puede proveer a diferentes campos es por demás una discusión muy larga, han sido muchos los avances que han permitido que diferentes disciplinas modifiquen radicalmente su forma de hacer las cosas, donde una de ellas evidentemente es la educación.

Son muchas las tecnologías que se han aplicado de manera efectiva a los procesos de enseñanza y aprendizaje desde hace ya varias décadas. Algunos usos son muy moderados y otros han roto una brecha digital por la forma en que generan diversas experiencias de aprendizaje [1].

La realidad aumentada es una tecnología que ha comenzado a ganar mercado debido a sus múltiples usos y efectividad en diversos ámbitos, entre ellos precisamente el educativo con proyectos como los presentados por [2], quien da evidencia del uso y aplicación de la realidad aumentada en la educación.

Percibir la realidad a través de la pantalla de una computadora, Tablet o Smartphone permite crear escenarios únicos en donde se pueden agregar elementos gráficos para enriquecer la vista a través de la cámara y la pantalla de estos dispositivos. La realidad aumentada consiste básicamente en agregar a una escena captada por alguna cámara,

elementos adicionales que evidentemente no existen en la realidad, pero que se pueden sobreponer en la escena directamente desde la pantalla para enriquecer la vista de un elemento con agregados digitales que solo se pueden ver a través de la pantalla del dispositivo en cuestión.

Estas vistas enriquecidas principalmente por elementos que contextualizan lo que las personas perciben en las pantallas, permite engrandecer la percepción visual con estos elementos aumentados, que pueden ir desde un simple texto hasta modelos tridimensionales animados, lo que abre una forma de interacción no alcanzada con el uso común que se le da en el aula a dispositivos móviles y PC, como bien ejemplifica [3].

Por otra parte, hablando del ámbito educativo donde está inmersa esta propuesta, uno de los problemas que tiene la enseñanza de las matemáticas es que muchos escenarios en donde se pueden aplicar prácticamente de forma práctica, no están precisamente en los salones de clase, lo que lleva a una enseñanza abstracta sobre la aplicación de la matemáticas en el mundo real como afirma [4], que en muchos de los casos acaba con ejemplos teóricos planteados por el profesor o un texto de apoyo y que son representaciones gráficas de los escenarios donde se pueden aplicar los conocimientos matemáticos.

Con la capacidad de crear mundos virtuales combinados con lo real, la realidad aumentada abre la posibilidad de llevar a aula escenarios que difícilmente se pueden crear o tener acceso a ellos, posibilitando tener en la palma de la mano todo un ambiente enriquecido digitalmente que permita la aplicación y asociación de las matemáticas justo en el momento y contexto donde se requiere, tal como sustenta [5].

El presente trabajo en progreso, presenta a una alternativa para apoyar a la enseñanza y aprendizaje de las bases fundamentales del cálculo como lo es particularmente el tema de límites, diseñando una aplicación móvil (app) que muestre en la pantalla de un Smartphone un modelo tridimensional animado con la representación digital de un deportista realizando monopatínaje (skateboarding<sup>2</sup>), lo que puede contextualizar al alumno en el uso de las fórmulas para calcular límites y descubrir así datos prácticos del escenario presentado, por ejemplo la fuerza y la altura que el deportista puede alcanzar en esta pista dependiendo la curva o la altura.

## 2 Metodología

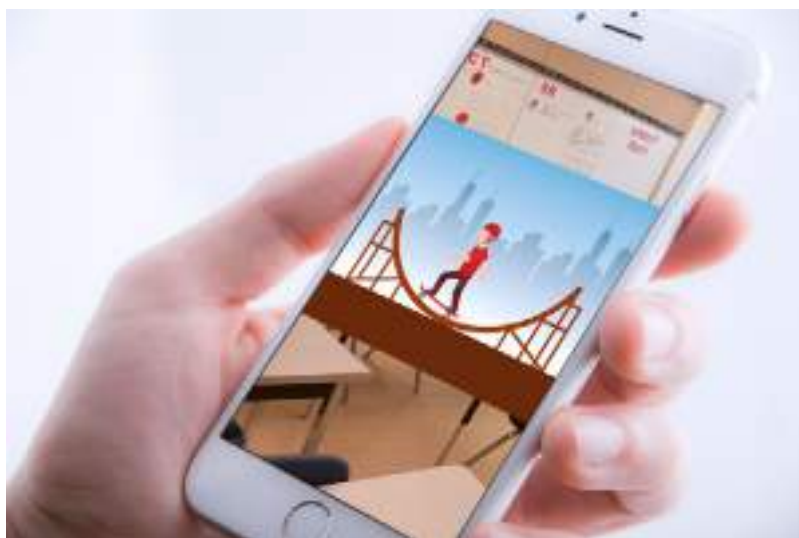
Elegir un método para la enseñanza de las matemáticas, y en particular del tema de cálculo integral o diferencial es complejo por su propia naturaleza, ya que debido a lo abstracto de los conceptos es necesario elegir aquellos escenarios de ejemplo que representen de la manera más clara posible la aplicación de los conceptos que integran al cálculo. En el caso particular de esta propuesta, se eligió el tema de límites como un primer acercamiento al uso de animaciones tridimensionales con realidad aumentada para apoyar la identificación y aplicación de los conceptos de velocidad altura y cálculo de ángulos que forman parte de los tópicos de límites.

Posteriormente de elegir la realidad aumentada como tecnología de apoyo, se

---

<sup>2</sup> Por su traducción al inglés, la acción de patinar con un mono-patín o patineta.

eligió un escenario que permitiera a los estudiantes contextualizarse con el problema planteado y su aplicación en el mundo real, por lo que se decidió presentar en primer lugar una animación de un patinador de los llamados que skateers (patinadores urbanos en mono patín), haciendo uso de una patineta en un plano curvado (pistas típicas donde se practica de ese deporte), esto con la finalidad de que los estudiantes observarán que en una acción deportiva y urbana (algo que puede ser además representativos para el promedio de los estudiantes) en donde están inmersas las matemáticas, en este caso los límites . La propuesta consiste en desarrollar una aplicación móvil que permita, a través de la pantalla del Smartphone situar en una superficie determinada (mesa, piso o paredes) el modelo tridimensional animado para, a partir de la representación visual, analizar los diversos ángulos y valores que se muestran en la pantalla como información básica que ayuda a los alumnos a crear la representación simbólica del fenómeno que están observando (Véase Figura 1).



**Fig. 1.** Representación conceptual de la aplicación móvil

Se propone utilizar en la aplicación móvil propuesta, las herramientas AR Kit, AR Core y AR.js para crear la aplicación móvil tanto en plataforma Android, iOS y Web. Inicialmente se propone para el caso práctico de límites, la utilización de un solo modelo tridimensional animado, aunque, una vez creada la aplicación, se podrán sustituir los elementos tridimensionales por otros que representen problemas similares o de otra disciplina, ya que el diseño de la misma no depende de los contenidos, si no del modelo de representación de la información que se plantea.

Esta aplicación móvil está diseñada para ser usada por los estudiantes durante la clase de cálculo y guiada por el profesor, quien dará instrucciones no son los del uso técnico si no de la relación que tiene el modelo tridimensional animado con los problemas típicos de límites, dándole un rol activo al profesor mientras los alumnos usan la aplicación móvil. Dicha aplicación permitirá a los alumnos introducir valores resultados de sus



cálculos y ver los efectos que estos tienen en la animación con la finalidad de verificar si estos coinciden con los valores correctos en la simulación, mismos que podrán ser verificados por el profesor y discutidos en clase con todos los participantes. Al tratarse de un modelo animado que representa gráficamente una acción real, los estudiantes podrán comparar los resultados de sus cálculos con los utilizados por la animación, que finalmente utiliza valores iniciales para mostrar una animación realista.

### **3 Resultados**

Una de las primeras pruebas que se han realizado a este nivel de avance de la propuesta, fue utilizar la aplicación móvil web empleando la tecnología AR.js usando marcadores<sup>3</sup>, misma que ha estado permitiendo la prueba de concepto y que ha servido como guía para el diseño instruccional de la actividad educativa que usará esta aplicación en el aula de clase. Hasta este momento y, al tratarse de un trabajo en progreso, sólo se ha podido validar la viabilidad de esta herramienta como elemento útil en la práctica docente de forma exploratoria, ya que de momento sólo se cuenta con la opinión y valoración de los profesores expertos en matemáticas que han estado apoyando en el desarrollo de esta propuesta, sin embargo, si se tiene contemplada una experimentación completa que se realizará una vez terminados los tres prototipos (Android, iOS y Web).

La aplicación será evaluada desde el punto de vista didáctico, donde tanto los profesores como los estudiantes que utilicen esta herramienta podrán evaluar su completitud y utilidad dentro de un aula típica donde se imparten los temas de cálculo. Una vez realizada la experimentación con al menos tres grupos muestra de 15 alumnos cada uno, se podrá tener retroalimentación para mejorar tanto la aplicación móvil en aspectos técnicos y de usabilidad, así como la representación de los contenidos referentes al tema de límites, mismos que se podrán extender a tópicos más avanzados una vez que la prueba de concepto haya quedado completada .

Uno de los hallazgos preliminares que se han encontrado que durante la realización de esta investigación, es el interés que muestran tanto estudiantes como profesores respecto a la utilización de tecnología de realidad aumentada en el aula, misma que ya ha sido probada en otros proyectos alrededor del mundo evidenciando su efectividad en otros en otras disciplinas, pero que al relacionarlas con temas matemáticos de grado superior genera gran expectativa, no sólo por los alcances que se logran vislumbrar, si no por la practicidad de utilizar los dispositivos móviles en el aula.

### **4 Conclusiones preliminares y trabajo futuro:**

Al tratarse de un trabajo en progreso, es difícil encontrar conclusiones contundentes y finales en este momento respecto a la propuesta presentada, sin embargo, existen algunos hallazgos preliminares que pueden dar una valoración inicial respecto a este trabajo, las cuales se comentan brevemente a continuación.

Desde el punto de vista didáctico, la utilización de dispositivos móviles en el aula y particularmente empleando realidad aumentada Genera una gran expectativa en

<sup>3</sup> Imágenes utilizadas para el reconocimiento de un patrón a través de cámaras digitales

los alumnos y en los profesores quienes ven en esta tecnología una oportunidad de llevar escenarios virtuales al salón de clase empleando smartphones, experiencias que son difíciles de recrear empleando otro tipo de tecnologías disponibles como lo son computadoras personales o pizarrones inteligentes, lo cual resalta el valor que tienen por un lado la tecnología móvil y por el otro la realidad aumentada.

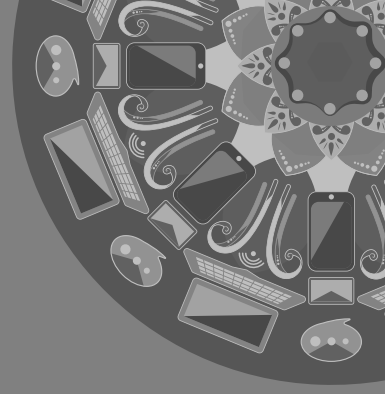
Particularmente los expertos en contenido y profesores de matemáticas ven en esta propuesta una oportunidad de contextualizar problemas complejos y abstractos empleando la tecnología de una forma entretenida y didáctica, permitiendo diseñar actividades educativas que consideren el uso de esta tecnología como parte importante de la instrucción, apoyando con esto a qué temas difíciles de abordar en el aula por su complejidad y nivel de abstracción puedan ser ejemplificadas de una manera interactiva y rica en contenido para que temas tan complejos como el cálculo puedan eventualmente ser explicados y entendidos de una manera más clara apoyada con la tecnología.

Por otra parte, desde el punto de vista tecnológico, emplear realidad aumentada para la enseñanza del cálculo permite que el potencial que tiene esta tecnología beneficie a uno de los procesos de enseñanza y aprendizaje más complejos como lo son las matemáticas, apoyándose con el uso de cámaras, sensores biométricos, giroscopios y demás para permitir explorar de forma virtual escenarios y elementos que de otra forma serían complejos tener en la palma de la mano y disponibles en el aula de clase.

Respecto al trabajo futuro de esta propuesta, evidentemente está el concluir los prototipos funcionales en cada plataforma (Android, iOS y Web) para completar la parte tecnológica que involucra la enseñanza del cálculo empleando herramientas tecnológicas como esta. Posteriormente y una vez realizada la experimentación, se contará no sólo con una aplicación para apoyar la enseñanza de límites, sino con toda una arquitectura que permita presentar escenarios aumentados referentes a otros tópicos del cálculo, así como contenidos relacionados con otras disciplinas, ya que si bien en este caso de la propuesta se eligió el tema de límites, la implementación tecnológica no depende de los contenidos, por lo cual la aplicación móvil propuesta podrá ser rehusada en otros ámbitos del conocimiento.

## Referencias

1. Yuen, Steve Chi-Yin; Yaoyuneyong, Gallayanee; and Johnson, Erik "Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education," *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*: Vol. 4 : Iss. 1 , Article 11. (2011).
2. M. Billingham. Augmented reality in education. *New Horizons in Learning*, 9(1), Oct. 2003.
3. Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S. et al. *Virtual Reality* (2006) 10: 163. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10055-006-0036-4>
4. T. Stevens, G. Harris, Z. Aguirre-Munoz & L. Cobbs (2009) A case study approach to increasing teachers' mathematics knowledge for teaching and strategies for building students' maths self-efficacy, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40:7, 903-914, DOI: 10.1080/00207390903199269
5. Bujak, K. R.; Radu, I.; Catrambone, R.; MacIntyre, B.; Zheng, R.; Golubski, G. A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers & Education*. (2013).



## **Sección II**

# **Capítulos Completos de:**

Experiencias en  
Educación usando las  
Tecnologías

# El desarrollo de la tesis con apoyo de la narrativa digital, una experiencia de productividad académica

Filiberto Candia<sup>1</sup>, Verónica Santacruz<sup>2</sup>, Claudia Santacruz<sup>3</sup>,  
Javier Flores<sup>4</sup>, Juan C. Carmona<sup>5</sup>

<sup>1,5</sup> Facultad de Ingeniería, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,  
Boulevard Valsequillo S/N. C.P. 72000, Puebla México

<sup>2,3</sup> Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de  
Puebla, Boulevard Valsequillo S/N. C.P. 72000, Puebla México

<sup>4</sup> Facultad de ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de  
Puebla, Boulevard Valsequillo S/N. C.P. 72000, Puebla México

<sup>1</sup>filinc@hotmail.com <sup>2</sup>versanva@gmail.com <sup>3</sup>clausanva@yahoo.com.mx  
<sup>4</sup>xavier\_snk@hotmail.com

**Resumen.** El objetivo es incentivar la asesoría de tesis de grado a través de la narrativa digital durante la elaboración de tesis en las IES, para incrementar la productividad académica. El enfoque utilizado es exploratorio guiado a través del método empírico. La muestra del estudio se compone por 10 tesis (2016-2017) con temas de mecánica computacional. La correlación bivariada permitió estimar la relación entre los productos académicos obtenidos y el grado de uso de la narrativa digital. Como resultado se identificó que, si el docente cuenta con una alineación de sus actividades de investigación con la simulación virtual y si el alumno utiliza la narrativa digital para describir sus hallazgos y evidencias, entonces es posible generar productos académicos de calidad. Se concluye que la narrativa digital permite una interacción dialógica entre docentes y alumnos para la solución de problemáticas regionales y una alta satisfacción del egresado.

**Palabras Clave:** Asesoría de Tesis; Narrativa Digital; Simulación Virtual; Productividad Académica.

## 1 Introducción

El presente trabajo tiene como propósito incentivar con apoyo de la narrativa digital (entre docentes y alumnos) la asesoría académica en el desarrollo de tesis en las Instituciones mexicanas de Educación Superior (IES), para la obtención del grado de licenciatura. Se ha reflexionado que la narrativa digital es la mejor alternativa al realizar la descripción de los hallazgos realizados por los estudiantes cuando se utiliza la simulación virtual en las actividades de investigación científica, como alternativa de solución para problemáticas regionales como el diseño y análisis estructural.

Esta intención es orillada por el escaso desarrollo de tesis de grado por los estudiantes y la baja productividad académica de los docentes en las IES, que se generan entre otras instancias por: la actual Reforma Educativa [1] y las recomendaciones para incrementar la calidad educativa [2] por parte de la OCDE y de organismos de evaluación y certificación externos como; Los Comités Interinstitucionales para la Evaluación

de la Educación Superior (CIEES), el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) y la Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). Organismos que sugieren ampliar las alternativas de obtención del grado de licenciatura a través de: promedio, exámenes generales de conocimientos, reporte técnico, monografía, proyecto resultado de la práctica profesional crítica, realización de un paquete didáctico, elaboración de tesina, créditos de posgrado [3], entre otros. Además, de la inadecuada práctica de las citas forzadas de la academia docente, entre académicos que no cumplen con las expectativas de investigación [4]. Se plantea como elemento innovador y original que los hallazgos y evidencias de un tesista en la investigación científica -que utiliza la simulación virtual en áreas de estudio como la mecánica computacional- sean expresados por medio de la narrativa digital, pues se generan los elementos apropiados para ello como: la simulación virtual, archivos de video, gráficas e imágenes.

La metodología se basa en el análisis exploratorio guiado por el método empírico. Las variables de estudio se determinaron como: dependiente, los *productos académicos obtenidos* e independiente, el *grado de uso de la narrativa digital*. Al establecer la relación se utilizó la correlación bivariada adaptada de la propuesta de correlación multivariada en “Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias” [5]. Se planteo como hipótesis que el uso de la narrativa digital permite de manera sistemática generar una alta satisfacción del egresado y como productividad académica algunas de las siguientes evidencias: Tesis presentada, Caso de estudio, Procedimiento documentado de simulación, Artículo arbitrado, Ponencia en congreso, Aplicación en prototipo para concurso de innovación tecnológica, Manual de prácticas de simulación.

En la narrativa digital se aprovechan intencionadamente las experiencias en investigación como situaciones de enseñanza-aprendizaje, como fue expresado en el trabajo de Tapia [6], donde los participantes refieren que a través de la reflexión y producción de narrativas digitales pudieron tomar consciencia del significado e impacto que la redacción de su tesis doctoral tuvo en su desarrollo académico, profesional y personal [6]. Esta motivación intrínseca de la satisfacción profesional aprovechada por el docente permite la colaboración con su asesorado en el desarrollo de productos académicos de calidad, siempre que se tengan alineados a su investigación los recursos como: Apoyo Institucional / Federal, Línea de Investigación, Eje de investigación, Líneas de Acción, Seguimiento Satisfacción Profesional y áreas temáticas con alta producción de archivos digitales como la mecánica computacional.

Cuando en el curriculum académico de las IES existen asignaturas como: seminarios de titulación, práctica profesional, asignaturas optativas o tópicos selectos [3]. Estas asignaturas admiten que la entrevista, la observación, el diálogo, el análisis de situaciones grupales, los portafolios, las encuestas, los reportes, las monografías, los ensayos e inclusive el desarrollo tradicional de una tesis sean un método de evaluación cualitativa que se traduce en una nota numérica como calificación.

Por lo tanto, considerar un trabajo de tesis como un proceso de evaluación alternativa necesita que este se formalice como un método de evaluación por portafolio [7] en el cual se integra el recurso del guion de la narrativa digital como su medio de comunicación y formalización de evidencias. Esta aportación permite que el alumno no sea evaluado de manera subjetiva con un grupo de semejantes (grupo norma) [8].

Evaluar un proceso formativo por medio de una tesis redactada con apoyo de la narrativa digital, requiere que el profesor asuma el papel de promotor o propiciador de aprendizaje y se involucre activamente en la tarea evaluativa; su juicio informado y documentado es respetado y se espera que colabore en el desarrollo de los planes de mejora del aprendizaje continuo. Esta alternativa de evaluación y a la vez de aprendizaje estimula que los estudiantes adquieran habilidades de organización, pensamiento reflexivo y de gestión, permitiéndoles continuar aprendiendo y mejorar su capacidad para enfrentar los retos de la vida, no sólo los escolares [7]. Creando una urgente necesidad de expresión que es idónea para el empleo de la narrativa digital. Sobre todo, porque en profesiones como la ingeniería se carece de la instrucción necesaria para la interpretación cuantitativa o cualitativa de los datos recabados, organizados y analizados.

Situación que establece un complejo problema durante la redacción en tercera persona de los hallazgos de un trabajo de tesis, que puede llegar a causar el abandono de la elaboración de una tesis y disminuir las oportunidades de mejorar las actividades productivo-económicas regionales mediante la formación de capital humano diverso y su correspondencia con las necesidades locales [9]. En específico cuando se investiga en áreas donde la simulación virtual ofrece grandes ventajas en temas de diseño y análisis estructural, que se abordan desde la mecánica computacional.

Como conclusión la propuesta es innovadora y motivante hacia la aceptación de un mayor número de adeptos que utilicen la opción de titulación por elaboración de tesis con apoyo de la narrativa digital. Sobre todo, cuando las actividades de investigación involucran la simulación virtual y los hallazgos se identifican en gráficas y medios digitales. Con apoyo del seguimiento personal del grupo de estudio se percibe una alta satisfacción laboral, observable en función de una exitosa inclusión profesional, comprobable mediante el reporte del estatus laboral del egresado (puesto y salario). Por consiguiente, es posible enunciar que el desarrollo de una tesis mediante la narrativa digital satisface la exigencia de las nuevas sociedades del conocimiento que promueven una ética de la libertad y de la responsabilidad basada en el aprovechamiento compartido de los conocimientos [10] y a la pertinencia de las actividades productivo-económicas regionales.

## **2 Metodología**

Asociar la productividad del docente (variable dependiente) con el grado de uso de la narrativa digital (variable independiente), por medio de un trabajo de investigación de tesis -que se complementa con la narrativa digital- se ha propuesto como una alternativa innovador y viable en este trabajo. Para ello es necesario considerar al documento de tesis desarrollado por el estudiante como un portafolio de evidencias con un guion basado en la narrativa digital, siendo indispensable que se formule un procedimiento que dirija acciones para la sistematización de esta propuesta (figura 2).

El enfoque metodológico para establecer una correlación bivariada es exploratorio debido a que en la búsqueda del estado de arte no se identificó una investigación previa, para realizar una discusión comparada de resultados. La perspectiva del método empírico

permite una inicial flexibilidad en la interpretación de la recolección de los datos, los cuales posteriormente se pueden contrastar con una muestra mayor en un grupo piloto que permita replicar los resultados identificados en este análisis.

En este trabajo la muestra del análisis es intencional con 10 asesorados de tesis durante los años 2016 y 2017 los cuales cursaron un programa de estudios en ingeniería y que optaron por elaboración de tesis como medio de titulación de licenciatura. Los datos se consideran confiables y veraces, por ser recopilados por los autores de manera directa y haber establecido una relación de colaboración docente-alumno y alta productividad académica-satisfacción profesional. El área de trabajo fue la simulación virtual del diseño y análisis estructural a través de software especializado basado en la mecánica computacional, el cual proporciona abundantes medios digitales como: simulaciones 3D, gráficas e imágenes entre otros) que propician el uso de la narrativa digital, debido a que los resultados requieren de una obligada interpretación cualitativa (por proporcionar la mecánica computacional resultados aproximados) y un contraste de evaluación cuantitativa con las teorías de cálculo de los métodos exactos de solución.

El diseño de la correlación bivariada fue adaptada del instrumento de correlación multivariada del trabajo de Mario de Miguel en 2006 [5]. Los resultados se muestran en las tablas 1 y 2, las cuales sintetizan la relación de los productos académicos de cada tesis, con la línea de investigación, el eje de productividad académica y los recursos disponibles entre otros aspectos.

### **3 Desarrollo y resultados**

El promover el empleo de la narrativa digital para elaborar una tesis, ha creado la experiencia personal de que el estudiante genera un alto sentido de pertinencia sobre el trabajo realizado para adueñarse de la información y conocimientos nuevos. Este sentido de pertinencia no se logra en las clases grupales, debido a la diferente dinámica que se genera en la docencia grupal por los diversos tipos de liderazgo presentes, que se caracterizan por una lucha constante que se manifiesta por el poder, la capacidad de cooperación, la competencia, la influencia que tiene el docente sobre el grupo, la naturaleza de los contenidos de la materia, etc. [11].

La experiencia como asesor académico sugiere que la presentación del primer borrador de tesis promueva el cambio de redacción en prosa en tercera persona a una narrativa en primera persona, puesto que es la manera inmediata en que un tesista comenta su avance cuando dialoga con el asesor o colaboradores. Este cambio de redacción permite una mejor expresión del tesista reduciendo su estrés al momento de exponer sus experiencias, permitiendo que recobre su destreza en el uso de la expresión escrita y la gramática, sobre todo en la formulación de objetivos e hipótesis.

Otra manera de referirse a la narrativa digital es el relato digital personalizado (RDP), o digital storytelling, en inglés (Figura 1), que es una forma de narrativa en la que cualquier persona con el deseo de documentar y compartir una experiencia significativa de su vida lo hace a través de la producción de una historia testimonial corta, empleando medios, programas y recursos digitales [12]. Entre las alternativas de la RDP se puede utilizar también el modelo del Conocimiento Técnico Pedagógico del

Contenido (TPACK, por sus siglas en inglés) [13].

Es posible considerar que un documento escrito en primera persona carezca de formalidad científica y promueva la subjetividad [12]. Sin embargo, lo importante es que el relato permita la emergencia de procesos creativos y conversacionales, con alto contenido reflexivo sustentado en la sistematización (pasar de los hechos a la redacción) de la experiencia. Para dar un sentido formal a este proceso y admitir el uso de la redacción en primera persona como pertinente se muestran (figura 1) las fases formales de un RDP [12].

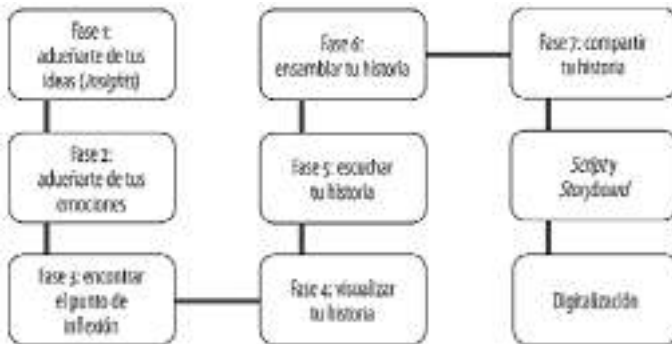


Figura 1.- Fases formales de un RDP o narrativa digital.

Lograr la sistematización de la generación de productos académicos (figura 2) durante el desarrollo de una tesis y la repetitividad de resultados positivos en una investigación más amplia, requiere la integración de los siguientes requisitos [14].

1. Favorecer la multidisciplinariedad a través del trabajo colegiado de Cuerpos Académicos a través de redes de colaboración y proyectos institucionales.
2. Incorporar la innovación en el desarrollo de las evidencias a través de una línea de investigación como la Mecánica Computacional, que permita enmarcar el estado del arte de los medios digitales en la productividad académica.
3. Un eje de investigación enmarcado en un área del conocimiento avalado por el Consejo de Ciencia y Tecnología, por ejemplo, el diseño y análisis estructural.
4. Líneas de acción para el desarrollo de la productividad académica, orientadas en atender las asignaturas como: Análisis estructural, Máquinas y Mecanismos, Máquinas y Herramientas, Mecánica de Sólidos.
5. Contar con becas de apoyos económicos.
6. Dar un seguimiento a la satisfacción profesional [15].

Al mismo tiempo, los académicos y líderes académicos se deben integrar en la necesidad de una mayor vigilancia, control y gestión instrumental, para disminuir las citas académicas forzadas. Pero no la motivación, la responsabilidad social o las condiciones organizativas adaptadas a sus roles profesionales y tareas laborales [16].

La experiencia ha permitido identificar como hallazgo que durante el desarrollo de una tesis donde se utiliza la narrativa digital se genera un proceso de liderazgo compartido entre el docente y el alumno, originando un conocimiento dialógico



que genera aprendizaje. Este aprendizaje orientado a la aplicación inmediata de los conocimientos del perfil de egreso de un tesista de una IES origina una alta satisfacción profesional que promueve una rápida inclusión laboral. Siendo posible entonces que la tesis sea considerada como un portafolio de evaluación con una perspectiva de la docencia en forma de investigación y con una didáctica orientada a la evaluación, a partir de los siguientes tres ejes [17]:

- a) Tipo de conocimiento utilizado: enciclopédico, didáctico y reflexivo.
- b) Factores didácticos desarrollados. Grado de repetibilidad de la experiencia.
- c) Uso de los resultados. Alcance de la transferencia de la ciencia y tecnología.

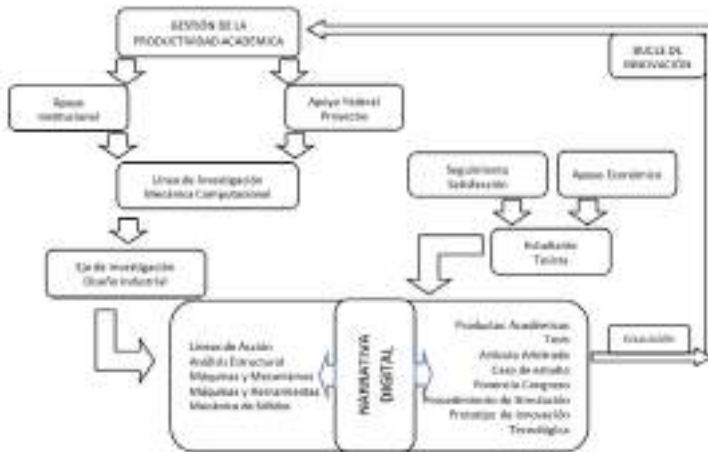


Figura 2.- Sistematización de la experiencia de elaboración de tesis como generadora de productos académicos de calidad (desarrollo propio).

Para la sistematización de la experiencia se han desarrollado como instrumentos de análisis la tabla 1 y tabla 2, en las cuales se sintetiza la relación de la productividad académica y su relación con la cantidad de requerimientos para lograrla.

Tabla 1.- Cuantificación de las relaciones entre el producto académico y el requerimiento.

<b>Producto Académico</b>	<b>Relación mínima</b>	<b>Requerimiento</b>
1.- Tesis presentada	3, 4	1.- Apoyo Institucional / Federal
2.- Caso de estudio	2, 3, 4	2.- Línea de Investigación - Mecánica Computacional
3.- Procedimiento documentado de simulación	2, 3, 4, 5	3.- Eje de investigación - Diseño Industrial
4.- Artículo arbitrado	2, 3, 4, 5, 6	4.- Líneas de Acción - Mecánica de Sólidos
5.- Ponencia en congreso	2, 3, 4, 5, 6	5.- Seguimiento Satisfacción Profesional
6.- Aplicación en prototipo para concurso de innovación tecnológica	1, 2, 3, 4, 5, 6	6.- Apoyo Económico interno / externo
7.- Manual de prácticas de simulación	1, 2, 3, 4, 5, 6	

En la tabla 2, se considera que 10 participantes representan el 100% de la muestra por lo tanto se establece un análisis ponderado. Por lo tanto, el 100% de los egresados presento su tesis y obtuvo su grado de licenciatura, solo con apoyo de la narrativa digital. El 90% de los egresados género como evidencia un caso de estudio, cuando se integró a una línea de investigación. El 30% concluyo un procedimiento de simulación y un 30% de los egresados cuenta con la experiencia de someter un artículo académico a un proceso de arbitraje, cuando se alinee su trabajo de tesis a una línea y eje de investigación, así como a una línea de acción. Un 30% presentó una ponencia en un congreso, por establecer una alta satisfacción profesional con el trabajo desarrollado. El 80% aplico su desarrollo de tesis a la innovación tecnológica, cuando conto con recursos económicos externos y el 10% redacto un manual de prácticas, debido a que contaba con experiencia de laboral. Durante el proceso de elaboración de tesis un egresado que no presento una mejora de actitud aún se encuentra desempleado y un egresado que presento un grado medio de satisfacción se encuentra realizando estudios de posgrado.

Tabla 2.- Resumen de la comparación contrastada.

Producto	%	Cumplimiento de requisito	%
Tesis presentada	100	Apoyo Institucional o Federal	0
Caso de estudio	90	Línea de Investigación	100
Procedimiento documentado de simulación	30	Eje de Investigación	100
Artículo arbitrado	30	Línea de acción	100
Ponencia en congreso	30	Satisfacción profesional Alta	70
Aplicación de un prototipo de innovación tecnológica	80	Apoyo Económico Externo	30
Manual de prácticas de simulación	10	Trabajo Actual	80
1 egresado en estudios de posgrado y 1 egresado sin empleo			

## 4 Conclusiones y trabajos futuros

Se concluye como resultado una experiencia personal, que se perfila como una alternativa viable para relacionar la productividad académica de los docentes investigadores con el uso de la narrativa digital en el desarrollo de tesis de los alumnos. Usar la narrativa digital es una alternativa viable que permite atender la singularidad que cada estudiante posee y fortalecer su inserción laboral a partir de una evaluación individual con alta carga de historia personal (experiencia) basada en su praxis (investigación científica) y sentido social (atención a problemáticas regionales de diseño y análisis estructural).

En la perspectiva de las sociedades del conocimiento la propuesta es pertinente, porque actualmente una innovación ya no se considera viable en función exclusiva de los méritos tecnológicos, sino también y sobre todo en función de valores y normas éticas, culturales y políticas [10]. Por ello es necesario que la rigidez del lenguaje en la comunicación de los trabajos de tesis en su primer borrador o versión se oriente más al rescate de la experiencia (redacción en primera persona) mediante la narrativa digital, que a la formalidad de la presentación de la información (redacción en tercera persona).

Asimismo, es original al considerar que la defensa de la libertad de investigación y la obligación de comunicar libremente los resultados de la propia investigación (experiencia) constituyen las dos grandes cuestiones que integran el ethos del investigador [18].

La proposición en este trabajo no busca eliminar o reducir la diversidad de alternativas para la obtención del grado de licenciatura, sin embargo, se orienta más a profundizar en el sentido pedagógico del grado académico, con apoyo en las ciencias de la educación y en particular de la didáctica [16], es decir con resultados de la asesoría docente orientados a la investigación [8] y la narrativa digital.

## Referencias

1. SEP. Reforma educativa [Internet]. Gobierno de la Republica. 2015. p. 1–14. Available from: <http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/ResumenReformaEducativa.pdf>
2. Bartlett D, Benavides G. El fraude de la reforma educativa. Primera. Puebla: CIPAE; 2016. 518 p.
3. BUAP. MUM Documento de Integración. Primera. BUAP, editor. PUEBLA: BUAP; 2007. 120 p.
4. Bennett D, Roberts L, Ananthram S, Broughton M. What is required to develop career pathways for teaching academics? *High Educ.* 2017; 1–16.
5. D. M. de Miguel, Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias, Oviedo: Ediciones Universidad de Oviedo., 2006.
6. Elena R, Esther M, Tapia-carlín RE. La tesis doctoral como espacio de desarrollo académico, profesional y personal: Creencias de investigadoras. *Opción.* 2016;32(13):1001–27.
7. Díaz Barriga F. Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. [Internet]. McGraw Hill Interamericana. 2006. p. 1–191.
8. Morán OP. La evaluación cualitativa en los procesos y prácticas de trabajo en el aula. Primera. México D.F.: ISSUE; 2012. 232 p.
9. Santoalha A, Biscaia R, Teixeira P. Higher education and its contribution to a diverse regional supply of human capital: does the binary/unitary divide matters? *High Educ.* 2017;1–22.
10. UNESCO. Hacia las sociedades del conocimiento. Primera. UNESCO, editor. UNESCO; 2005. 240 p.
11. Chehaybar y Kuri E. Técnicas para el aprendizaje grupal [Internet]. 2012. 167 p. Available from: <http://www.iisue.unam.mx/libros/wp-content/uploads/2014/10/T?cnicas-de-aprendizaje-PDF.pdf>.
12. Espino DS, Barrón TC. La lectura y la escritura en la educación en México: aproximaciones teóricas, experiencias aplicadas y perspectivas de futuro. Primera. IISUE, editor. México D.F.; 2017. 204 p.
13. Koehler MJ, Mishra P, Cain W. ¿Qué son los Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK)? *Virtualidad, Educ y Cienc* [Internet]. 2015;6(10):9–23. Available from: <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/11552>
14. Candia, Galindo. Eficiencia terminal y calidad en proyectos de titulación. Primera. Saarbrücken: Editorial Académica Española; 2015. 93 p.
15. Candia, et al. El seguimiento de las necesidades de capacitación para el trabajo de los egresados de las ies, como factor de pertinencia en la actualización curricular de los programas educativos de nivel básico y superior. Primera. CENID, editor. GUADALAJARA; 2016. 100 p.
16. Ekman M, Lindgren M, Packendorff J. Universities need leadership, academics need management: discursive tensions and voids in the deregulation of Swedish higher education legislation. *High Educ.* 2017;1–23.
17. Díaz BA. Docencia y evaluación en la Reforma Educativa. Primera. México D.F.: ISSUE; 2017. 424 p.
18. Alcántara, Barba, Hirsch. Valores universitarios y profesionales de los estudiantes de posgrado de la UNAM. IISUE, editor. México; 2016. 253 p.

# La apropiación de la tecnología, elemento fundamental en la formación de docentes

María Dolores Adame<sup>1</sup>, Alfredo Bartolo<sup>2</sup>, Enrique Gómez<sup>3</sup>,

Rosa Iris Soberanis<sup>4</sup>

Escuela Normal Urbana Federal "Profr. Rafael Ramírez"

Centro Escolar Vicente Guerrero S/No., Col. Jardines del Sur, CP 39070

Chilpancingo, Gro.

<sup>1</sup>lolisadame@hotmail.com, <sup>2</sup>balahoo\_75@hotmail.com, <sup>3</sup>egos72@hotmail.com,

<sup>4</sup>irisobe@hotmail.com

**Resumen.** Introducción: Se ha procedido a realizar un estudio sobre la apropiación de los alumnos en formación docente de séptimo semestre en el uso de la tecnología en la Escuela Normal Urbana Federal "Profr. Rafael Ramírez" donde se imparte la Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Telesecundaria. **Metodología:** a través de una investigación de corte cualitativo-descriptivo, los alumnos exponen mediante entrevistas los procesos de la trayectoria formativa en tecnología educativa que permitieron conocer su utilidad en las aulas de manera didáctica donde realizan las jornadas de práctica y el trabajo docente, identificando la necesidad urgente de establecer en dichas trayectorias espacios para mejorar las competencias informacionales e informáticas. **Resultados:** Los resultados nos indican que no hay una asignatura de formación en el dominio de software básico, diseño y aplicación pedagógica de las tecnologías de información. **Conclusión:** Lo que puede retomarse como una propuesta en el rediseño del programa educativo de la licenciatura.

**Palabras clave:** Tecnología, Formación Docente, Didáctica, Competencias informacionales, Telesecundaria, Educación Superior

**Abstrac:** A study has been carried out on the appropriation of students in the second semester training in the use of technology in the Federal Urban Normal School "Prof. Rafael Ramírez" where the Bachelor's Degree in Secondary Education is taught, with specialization in Telesecundaria, through a qualitative-descriptive research, the students expose through interviews the formative training processes in educational technology that allow to know their usefulness in the classrooms in a didactic way where the practice sessions and the teaching work are carried out, identifying the urgent need in establishing in these trajectories spaces to improve information and computer skills. The results indicate that there is no training subject in the domain of basic software, design and pedagogical application of information technologies. What can be retaken as a proposal in the redesign of the educational program of the degree.

**Keywords:** Keywords: Technology, Teaching training, Didactic, Information skills, Telesecundaria, Higher Education

# 1 Introducción

Partir de la realidad permite reflexionar sobre los procesos de formación actuales de los docentes en la Licenciatura de Educación Secundaria con Especialidad en Telesecundaria, la investigación realizada en la Escuela Normal Urbana Federal “Profr. Rafael Ramírez” solo abarca un elemento que actualmente tiene relevancia como son: las competencias para el uso de las tecnologías en el ámbito académico.

Cabe mencionar que el Modelo Educativo de Telesecundaria es reconocido internacionalmente, su eficiencia tiene bases en el uso de medios tecnológicos, en sus primeros años con el apoyo de la televisión, posteriormente con un decodificador que permite tener señales de contenidos temáticos académicos basados en el plan de estudios y un canal exclusivo para el subsistema, también cuenta con el diseño e implementación de un espacio en la red con materiales impresos electrónicos, audiovisuales y materiales informáticos con representaciones dinámicas interactivas y ejecutables para realimentar el tratamiento de contenidos específicos, con hipertextos, simuladores, animaciones, hojas de trabajo, graficadores, etc., que los docentes adecuan en virtud de las necesidades del contexto [1].

El proceso de formación en el área educativa se realiza para desarrollar las potencialidades de un individuo, a través de una relación de interacción social que ayudará a desarrollar a otros en el aula y en el contexto; este proceso es interminable ante el mundo global, donde las nuevas tecnologías son fundamentales en el aprendizaje de los ahora llamados nativos digitales.

La formación de docentes para esta modalidad se establece actualmente en el Plan de Estudios 1999, basado en un plan de educación básica instituido en 1993, tiene una estructura en el mapa curricular que considera tres áreas: actividades escolarizadas realizadas básicamente en la escuela normal, actividades de acercamiento a la práctica escolar efectuadas en escuelas de subsistema de telesecundaria y práctica intensiva en condiciones reales de trabajo, que es una combinación entre actividades en la escuela normal y en telesecundarias [2].

El mapa curricular tiene tres campos distintos que organizan los contenidos y actividades de la licenciatura: la formación general, que comparten elementos con otras licenciaturas de educación secundaria; formación común con características y demanda pedagógicas de las licenciaturas en secundaria y la formación específica, con estrecha vinculación de las necesidades de la aplicación del modelo educativo y pedagógico de telesecundaria [2].

El único espacio determinado para que los alumnos puedan fortalecer sus competencias en el uso de la tecnología se encuentra en el cuarto semestre, con la asignatura llamada “El uso de los medios en la enseñanza” que tiene como propósito general el conocimiento sobre las características de los principales medios masivos de comunicación e información y su uso en el aula, dividido en cinco bloques donde abordan medios visuales, audio, medios impresos, audiovisual y múltiples medios, con la finalidad de identificar a estos como fuentes de información y apoyos didácticos; también se menciona que otras asignaturas deben acompañar, para complementar la formación, pero no se determina cuales, y menos su aportación de manera específica [3].

## 2 Marco Teórico

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) ha desarrollado directrices fundamentadas en las prioridades estratégicas para mejorar la formación inicial de los docentes de educación básica, acordes con las estrategias para la acción en México dictadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2010) entre las que destaca: La importancia de cuidar las trayectorias escolares de los estudiantes: se subrayan la atención que debe darse a quienes aspiran a ser docentes no solo para atraerlos a la profesión, sino también para acompañarlos durante su desarrollo académico y personal. La relevancia de las trayectorias escolares se fundamenta en las evidencias internacionales según las cuales para lograr capacidades y conocimientos idóneos es necesario llevar a cabo buenos procesos de enseñanza y aprendizaje, desplegar mecanismos sólidos de tutoría y ofrecer acompañamiento institucional en el trabajo cotidiano con los estudiantes, para lograr buenos resultados no solo es necesario desarrollar conocimientos y habilidades, sino también generar culturas académicas envolventes como espacios clave de socialización de los futuros docentes [4].

El avance tecnológico establece actualmente nuevas formas de aprendizaje, ahora se habla de alfabetización digital y competencias informacionales que no aparece en la malla curricular del programa educativo y que se aprende de manera empírica, es fundamental tomarlas en cuenta para mejorar los procesos de formación.

Según Manuel Area la alfabetización debe ser un aprendizaje múltiple, global e integrado de las distintas formas y lenguajes de representación y de comunicación - textuales, sonoras, icónicas, audiovisuales, hipertextuales, tridimensionales-mediante el uso de las diferentes tecnologías- Impresas, digitales o audiovisuales en distintos contextos y situaciones de interacción social [5].

Los alumnos que se está formando como docentes son nativos digitales, sin embargo, tienen pocas competencias informacionales que son determinantes para el proceso de enseñanza aprendizaje, en el momento de diseñar estrategias didácticas y poder seleccionar el objeto de aprendizaje adecuado al entorno y necesidades de los adolescentes.

De la capacidad del profesor para integrar las TIC en el desarrollo curricular depende que estos nuevos recursos didácticos cumplan sus tres funciones básicas: representar y presentar puntos reales y virtuales; facilitar al profesor la enseñanza; y favorecer al alumno el aprendizaje. Funciones que son inseparables entre sí y que se centran, respectivamente, en los tres elementos principales de los procesos de enseñanza aprendizaje: los contenidos, los profesores y los alumnos [6].

Actualmente existen las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC) y Tecnologías de Empoderamiento y Participación (TEP), que el docente debe conocer para aplicar, no solo de manera instrumental, sino formativa; como lo menciona Lozano (2011) “lo que se plantea es cambiar el aprendizaje “de” la tecnología por el aprendizaje “con” la tecnología, este enfoque está orientado totalmente al desarrollo de competencias fundamentales de cómo aprender a aprender” [7].

### 3 Metodología

El presente trabajo de investigación inicia a partir de un diagnóstico que provee información sobre la apropiación de la tecnología durante la formación docente relacionada con las oportunidades de aprendizaje a los largo de su formación académica; la principal interrogante es: ¿Hay apropiación de tecnología en el trayecto formativo de los alumnos en la escuela normal?, dicha investigación es de tipo cualitativo y tiene como objetivo conocer, por medio de una muestra representativa, la apropiación de las habilidades tecnológicas tomando como referencia a los alumnos normalistas que están concluyendo su formación en la Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Telesecundaria, contrastando con el dominio de estas habilidades al ingreso a la Escuela Normal (EN).

Para poder desarrollar el trabajo, en esta primera etapa se diseñó una entrevista con doce interrogantes, que fueron planteadas a una muestra de 52 docentes en formación elegidos de manera aleatoria de un universo de 217 alumnos inscritos en el ciclo escolar 2017-2018, se desarrolló el trabajo de campo, mediante la aplicación de entrevistas a la totalidad de la muestra seleccionada para conocer la forma en cómo se han apropiado de la tecnología a lo largo de su trayectoria como estudiantes de educación básica y media superior, para identificar cuáles han sido las aportaciones más significativas de algunas asignaturas que integran la malla curricular del plan de estudios que oferta la EN, de las interrogantes se identificaron las categorizaciones siguientes:

- Dominio.
- Certificación.
- Asignaturas que fortalecen.
- Buscadores confiables.
- Uso Didáctico en el aula.
- Modelo Pedagógico de Telesecundaria.
- Producción.

La última etapa se centró en el análisis de la información de las entrevistas, tomando como referencia el análisis de Steinar Kvale (2011) centrado en el significado, a través de la codificación y categorización, así como una condensación de resultados que permite realizar una interpretación válida y confiable, con bases sólidas para hacer propuestas de mejora al Programa Educativo (PE) [8].

Codificar implicó asignar una o más palabras clave a un segmento de texto para permitir la identificación posterior de una declaración, mientras que la categorización implica una conceptualización más sistemática de una declaración, susceptible de cuantificación.

La investigación es de carácter descriptivo ya que nos permite identificar las áreas de oportunidad y las fortalezas adquiridas de parte de los entrevistados durante su trayecto formativo, y aún con la desventaja de que el plan de estudios no está acorde a las reformas implementadas en la educación básica, dan respuesta a los requerimientos mediante las evidencias en el trabajo realizado en las jornadas de observación y práctica docente en el servicio social.



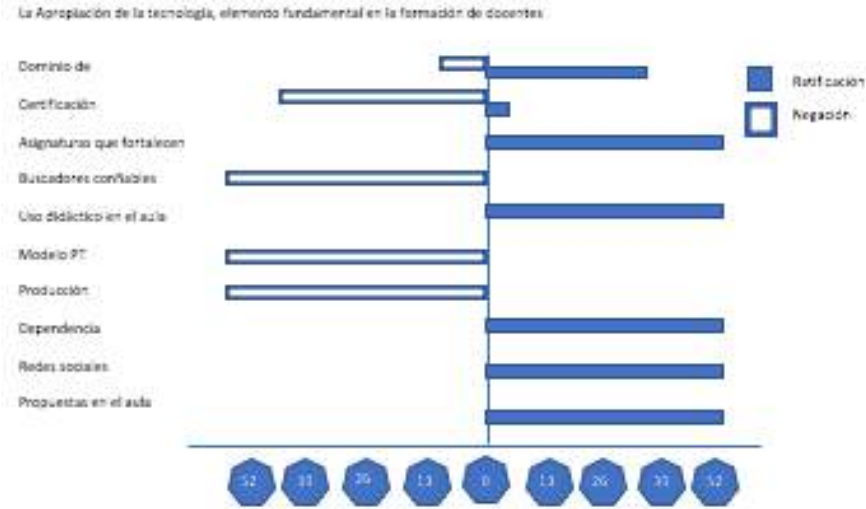
Para la elaboración de las interrogantes de la entrevista siempre se tuvo presente que fueran preguntas que permitieran a los involucrados desenvolverse en un clima agradable lo cual se refleja en la información obtenida, recabando más información que la proyectada en un principio.

#### 4 Desarrollo y discusión

Los resultados obtenidos a través de las entrevistas, muestran que hay cierta similitud en el enfoque pedagógico que se le da a las TIC en el aula. Algunas de las asignaturas mantienen el estilo de enseñanza tradicional, con un método que se restringe a la transmisión de información sin retroalimentación inmediata. De tal manera que, la manipulación directa (computadora, video proyector y pantalla electrónica), en las clases, corresponde únicamente al docente.

Los usos más comunes de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje reflejan que, se han aplicado a través de rutinas prácticas, privilegiando el aspecto técnico sobre el pedagógico. Las limitaciones del criterio tecno-pedagógico, han reducido el potencial estratégico para la enseñanza y el aprendizaje. La planeación y selección de los materiales didácticos no siempre se presenta de manera articulada a los objetivos de aprendizaje. Las prácticas pedagógicas en las aulas promueven, en la mayoría de los casos, el aprendizaje con las TIC, pero aún no se logra avanzar al aprendizaje a través de ellas. Da la impresión que se utilizan, para reemplazar las herramientas de enseñanza tradicionales (libros y pintarrón).

Tabla 1: Categorización de la relación uso de tecnología y formación docente



Es importante hacer notar que, en el desarrollo de las entrevistas, el uso de las TIC incluye únicamente a los recursos tecnológicos disponibles de manera fija, el video proyector, la pantalla electrónica y la computadora. El uso explícito del internet en

las aulas no fue visible, aun cuando se supone su disponibilidad inalámbrica a través de la red escolar. Los docentes manifiestan que el servicio es intermitente y lento. El uso del internet incorporado en los teléfonos móviles, o tabletas electrónicas se restringe en ocasiones (cuando no es justificado por las prácticas académicas) para evitar la distracción de los estudiantes. La evidencia de su utilización en las clases se ve reflejada más bien, en las tareas escolares hechas por los alumnos y en los materiales que los docentes llevan al aula (uso implícito).

Por otra parte, se denota una diferencia en los niveles de dominio y uso en el manejo de TIC entre alumnos y profesores. Los docentes parecen estar adaptándose a la presencia y disponibilidad de las TIC en el aula, así como a la integración de éstas en el currículo. Los estudiantes en cambio, pasan muchas horas interactuando con las TIC dentro y fuera del ambiente escolar, lo que les permite ser diestros en el uso y manejo de los recursos tecnológicos, aunque según la opinión de los docentes, “no son capaces de discernir entre el software y/o información que les es útil para su aprendizaje”.

El docente necesita diseñar situaciones de aprendizaje con TIC centradas en los estudiantes y asegurarse de que éstos utilicen el recurso más adecuado en su proceso de aprendizaje. El reto continúa siendo la orientación y aprovechamiento de las habilidades tecnológicas de los estudiantes para el desarrollo de actividades académicas. No obstante, la actitud y el comportamiento reflejado por el docente en torno al uso de las TIC en las prácticas educativas es determinante para la motivación y el interés que los alumnos manifiesten para aprender con y a través de ellas.

Lograr lo anterior, requiere que los docentes además de formarse técnicamente para el manejo instrumental de las TIC, reciban capacitación para el uso de éstas, como herramientas pedagógicas, en todas las asignaturas y áreas en las que su empleo sea posible. Es necesario que la escuela, a través de sus directivos, promueva y oriente procesos efectivos y eficaces de incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en el aula y en toda la organización, acordes a los objetivos de aprendizaje esperados en los alumnos.

Dado que la mayoría de las entrevistas analizadas reflejó un bajo nivel de apropiación de las TIC, y existen niveles más elevados que otros, parece claro que aún puede aprovecharse más el potencial educativo de las herramientas tecnológicas para el diseño de tareas que propicien argumentación. No obstante, es preciso tener en consideración lo siguiente: la principal fuente de información fueron los documentos escritos, y más específicamente, las consignas de trabajo que los docentes daban a sus estudiantes. Como las entrevistas analizadas hacían referencia en su mayoría de asignaturas cuya modalidad de enseñanza es presencial.

El análisis de las entrevistas con los insumos recolectados aportó evidencia e ideas para el diseño de pautas o indicaciones para la creación de tareas apoyadas en TIC que demanden argumentación. También se puede evaluar el desempeño argumentativo de estudiantes que enfrentaran tareas diseñadas a partir de dichas pautas. Por otra parte, las categorías de análisis desarrolladas en esta investigación también tienen potenciales aplicaciones educativas, puesto que podrían considerarse o implementarse como recurso guía para el diseño de tareas cuyo propósito sea desarrollar habilidades para argumentar, analizar y proponer. Precisamente, cada uno de los descriptores del instrumento brinda al docente indicios para anticipar el nivel de complejidad de la demanda argumentativa que su tarea requiere.

## 5 Conclusiones

La primera fase de esta investigación nos permite concluir que la incorporación de las TIC en el proceso educativo de las Escuelas Telesecundarias es inminente. Sin embargo, se denota cierta heterogeneidad en la disposición y habilidades de uso académico de las TIC entre los docentes y estudiantes, entre otras razones por no contar con los materiales tecnológicos y el conocimiento para su uso didáctico. El empleo, explícito e implícito, de estos recursos en el aula está orientado por el contenido del plan de clase, pero no siempre son aprovechados acordes a los objetivos de enseñanza-aprendizaje que en él se disponen.

Al momento, la evidencia no refleja que el uso de las TIC en las escuelas Telesecundarias sea efectivo y eficaz para el aprendizaje significativo de los estudiantes, porque el proceso de apropiación de los recursos tecnológicos no ha concluido. Los recursos materiales, las tecnologías e infraestructura son indispensables para la labor docente, el uso efectivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC) en el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula requiere que, tanto docentes como estudiantes, las incorporen de manera natural en las prácticas académicas, mediante una interacción continua, de ahí que los resultados permiten identificar que se tiene apropiación de la tecnología de manera autodidacta en lo instrumental y técnico, pero la utilización didáctica es deficiente, los trayectos formativos no incluyen asignaturas que permita mejorar las competencias informáticas e informacionales, ante los avances tecnológicos tan cambiantes.

Los beneficios que se obtengan por el uso efectivo de las TIC dependerán, sobre todo, del enfoque pedagógico utilizado en la planeación y desarrollo de la clase, de la capacidad de los actores para aprovechar todas las oportunidades que éstas brindan, y de la actitud que adopten el educador y los estudiantes para la enseñanza y el aprendizaje, respectivamente.

No existe una cultura de análisis y selección de información académica que contribuya al uso y dominio de las competencias informacionales, con el objeto de que se vea reflejado dentro de las aulas de las escuelas telesecundarias al momento de realizar el trabajo docente.

El programa educativo vigente (Plan 1999), no contempla información sobre el Modelo Pedagógico de Telesecundaria (2006), lo que demuestra la desarticulación entre educación básica e instituciones formadoras de docentes (Escuela Normal), por lo que es necesaria la armonización entre planes y programas educativos de los niveles anteriores, debido a lo anterior la totalidad de la muestra entrevistada desconoce dicho modelo.

La gráfica muestra que el 100% de los alumnos entrevistados tienen desconocimiento de las TIC, lo que origina que se conviertan solo en consumidores de aplicaciones y hardware, y no produzcan sus propios materiales digitales con enfoque educativo que le sean de utilidad para el desarrollo del quehacer docente.

Las instituciones y autoridades educativas deben ser conscientes, que la aplicación de una intervención como ésta, supone cambios sistemáticos, metodológicos y actitudinales, en el diseño, planeación, organización y desarrollo de todas las actividades

del quehacer educativo, e involucra no sólo a docentes y estudiantes, sino a todos los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje. La incorporación, uso y apropiación de las TIC en el ambiente escolar requiere de tiempo. Como toda intervención ésta debe ser asimilada, entendida y aceptada, por todos los actores involucrados.

Se hace necesario por parte del docente mantenerse alfabetizado en todo lo relacionado con el uso pedagógico de las TIC, seguir practicando y profundizando su manejo en el aula de forma continua.

De igual manera uno de los principales desafíos consiste en seguir manejando estrategias pedagógicas que sean creativas e innovadoras, que mejoren los aprendizajes de los estudiantes, evitando caer en los excesos y la monotonía de trabajar siempre de la misma forma.

Ante los resultados los principales desafíos que podrían ser superados por los docentes para alcanzar el objetivo de una educación de calidad son enfocados en las siguientes dimensiones:

- Formación en tecnología educativa (software, hardware, tableros digitales, blogs, plataformas) y los usos en la enseñanza.
- Manejo de los estándares y comprensión de los procesos, pensamientos y competencias digitales que se manejan en cada área.
- No dejar de investigar y mantenerse actualizado.
- La profesionalización del docente será inacabada, y las EN tendrán que establecer espacios de actualización en la aplicación de tecnologías con enfoques didácticos y no solo como recurso instrumental.
- Fomentar la producción académica con aplicaciones tecnológicas en lugar de solo consumirla.
- Concientización sobre los medios que actualmente también educan y el impacto que tienen en los alumnos para mejorar el aprendizaje.

## Referencias

1. SEP. Telesecundaria. <http://www.telesecundaria.sep.gob.mx/control.php?pagina=Modelo%20Educativo%20de%20Telesecundaria>. Accedido el 12 de enero de 2018
2. SEP: Mapa curricular. *Plan de Estudios 1999*. CONALITEG, pp. 33-42 (2006)
3. SEP: *El uso de los medios en la enseñanza*. CONALITEG, pp. 3-4 (2002)
4. INEE: *Directrices para mejorar la formación inicial de los docentes de educación básica*. INEE, pp. 17 (2015)
5. Area, M. M.: *La alfabetización en la sociedad digital*. Area, M.A. Gutiérrez, Vidal F.F., Alfabetización digital y competencias informacionales. Ariel&Fundación Telefónica, p.17 (2012)
6. Gutiérrez, M.A. *Formación del profesorado para la alfabetización múltiple*. Area, M. M. & Vidal F. F., Alfabetización digital y competencias internacionales. Ariel&Fundación Telefónica, p. 54 (2012)
7. Lozano, R.: De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. (*Anuario ThinkEPI*). Vol. 5, p. 47 (2011)
8. Kvale, S.: Las entrevistas en Investigación cualitativa. Morata, pp 134-165 (2011).
- 9.

# Diseño y validación de un instrumento para evaluar la calidad de un sistema de gestión de aprendizaje

Isai L. López, Alfredo Zapata, Maritza M. Briceño, Pedro A. Poot  
Universidad Autónoma de Yucatán  
Calle 60 491A, Centro, 97000 Mérida Yucatán, México  
isailopezaes@hotmail.com, zgonza@correo.uady.mx, maritza.briceno@correo.  
uady.mx, pedro.poot@correo.uady.mx

**Resumen.** Debido al creciente uso de los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (SGA) en el ámbito universitario resulta de interés contar con un instrumento que permita evaluar cómo se usa y valorar la calidad de los sistemas de la perspectiva de los usuarios. En la Universidad Autónoma de Yucatán se cuenta con UADY Virtual, el cual es un SGA institucional que se utiliza como apoyo a la enseñanza desde el año 2013. El Objetivo de este trabajo fue el diseño y validación de un instrumento de evaluación del sistema UADY Virtual. Para ello, se utilizó la propuesta del autor Supo, considerando entre otros pasos la validación por juicio de expertos y la administración de una prueba piloto en la que participaron 80 estudiantes de licenciatura. Los resultados obtenidos indican que los estudiantes valoran positivamente su calidad, sin embargo, se encontraron algunas áreas de mejora en cuanto a la frecuencia de uso de algunas de sus herramientas.

**Palabras Clave:** Sistemas de Gestión de Aprendizaje, MOODLE, Evaluación, Instrumento.

## 1 Introducción

Los avances en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) junto con los cambios en la sociedad han dado lugar a la creación de nuevos paradigmas para la educación como el aprendizaje electrónico (en inglés, e-learning) en el que la Web juega un papel muy importante [1]. El término e-learning puede definirse de una forma simple como el empleo de Internet para facilitar el aprendizaje. Esto implica utilizar las herramientas disponibles en Internet y más específicamente en la Web, para adaptar el ritmo de aprendizaje al estudiante y considerar los límites de espacio y tiempo [2]. Una de las tecnologías más empleadas actualmente por numerosas instituciones educativas para organizar y distribuir cursos en línea son los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (SGA), los cuales se definen como sistemas de comunicación que permiten el desarrollo de aprendizajes en línea. Su función principal es el almacenamiento y distribución de material educativo, que soporta la administración y comunicación de la enseñanza y el aprendizaje [3]. La mayoría cuenta con campus virtual mediante el apoyo de herramientas como son los SGA que permiten la diversidad en oferta educativa, ya sea en modalidad a distancia o mixta [4].

Generalmente los SGA son fáciles de usar, se consideran flexibles en términos

pedagógicos y eficientes con relación a los costos, además permiten organizar los contenidos educativos, a la vez que ofrecen una serie de funcionalidades de comunicación [5]. Uno de los SGA de distribución libre con mayor uso en el mundo, es el software MOODLE (Modular Object Oriented Learning Environment), el cual se caracteriza porque su diseño está basado en el enfoque pedagógico constructivista social. Posee una arquitectura modular, lo que permite incorporar una gran diversidad de componentes y funcionalidades. Implementa una interfaz de navegador de tecnología sencilla, ligera, eficiente y compatible [6].

En el ámbito de la educación superior, varios países utilizan los SGA como una herramienta de apoyo para los estudiantes y profesores; algunos de ellos son el Reino Unido, los Estados Unidos y España [7]. De igual manera las universidades mexicanas utilizan esta tecnología como un apoyo para los programas educativos, por ejemplo: el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma de Guadalajara, la Universidad Veracruzana, entre otros.

Otro ejemplo es la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) que desde el año 2002 en su Modelo Educativo y Académico (MEyA) se declara la importancia del uso de las TIC aplicadas a los entornos presenciales y virtuales de aprendizaje, dando lugar en el año 2003 al Sistema de Educación en Línea (SEL) como apoyo a la docencia presencial [8].

Casi 10 años después en el 2012 se actualiza el MEyA, dando origen al Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI) [9]. Cuyo objetivo es promover la formación integral de los estudiantes, por medio de la articulación de seis ejes: (a) la responsabilidad social, (b) flexibilidad, (c) la innovación, (d) la internacionalización, (e) la educación centrada en el aprendizaje y (f) la educación basada en competencias. Para este trabajo resulta de interés el eje de innovación el cual se define como: *“un motor de cambio continuo hacia la mejora. Se concibe como la planeación deliberada y sistemática de nuevas propuestas para dar solución a situaciones problemáticas y para la mejora continua de la práctica educativa mediante la incorporación de los recursos y medios educativos vanguardistas”* [10].

Como una estrategia para contribuir con el eje de innovación, se propone a nivel institucional el SGA denominado UADY Virtual, el cual está basado del software de distribución libre MOODLE. La misión de esta herramienta tecnológica es: *“ser un espacio de aprendizaje y formación, soportado por las Tecnologías de la Información, la Comunicación y el Conocimiento, para promover la innovación académica en la Institución, lograr una mayor equidad en el acceso a la educación media superior y superior, con lo cual se prepare a los estudiantes para un ambiente global, inter y multicultural de acuerdo a lo establecido en el MEFI”* [11].

## 1.1 Planteamiento del problema

El sistema UADY virtual es una herramienta tecnológica de apoyo para los Programas Educativos alineados al MEFI y se considera que impacta de forma positiva tanto en los procesos de enseñanza y aprendizaje como en la formación del estudiante. Actualmente, 34 de las 45 licenciaturas que oferta la UADY (76%) y 20 de 56 programas de posgrado (36%) se encuentran alineados a este modelo.

Sin embargo, no se cuenta con un instrumento contextualizado y validado para obtener información sobre los usuarios de este sistema, que permita conocer cómo se está utilizando y valorar la calidad. La importancia de evaluar el SGA de la UADY, radica en determinar si cumple con las necesidades de los estudiantes como usuarios principales durante su formación universitaria en aspectos de usabilidad, interactividad, flexibilidad, escalabilidad y accesibilidad [12]

Para ello, se propuso la elaboración y validación de un instrumento de evaluación adaptado a las características de uno de los principales usuarios del sistema: los estudiantes.

## 1.2 Objetivo

El objetivo de la investigación fue diseñar y validar un instrumento para evaluar la calidad y frecuencia de uso de UADY Virtual desde la perspectiva de los estudiantes.

## 2 Metodología

En esta sección se describe la metodología. Para ello, se explica el diseño y validación del instrumento; así como también, la caracterización de los participantes.

### 2.1 Diseño y validación del instrumento

Para la elaboración de este instrumento se utilizó la propuesta del autor Supo [13] en el que plantea 10 pasos para la validación de instrumentos partiendo de la búsqueda de información en la literatura, hasta la identificación de criterios. A continuación, se describen los pasos que se llevaron a cabo:

**Revisión de la literatura.** Se efectuó una búsqueda en diversas fuentes que permitieron al investigador conocer más sobre la temática, así como identificar las variables a ser evaluadas. Se consultó el modelo de calidad establecido por el estándar ISO-9126 publicado en el año 1992 bajo el nombre de “Information Technology - Software Product Evaluation- Quality Characteristics and Guidelines for Their Use” [14], así como documentos institucionales que permitieron conocer mejor el sistema y el contexto en el que se utiliza.

**Exploración del concepto.** Después delimitar las características a evaluar, se realizó un acercamiento más profundo con los conceptos.

**Enlistado de los temas.** En esta etapa se identificaron y enlistaron las dimensiones que serían evaluadas. Tal como se encontró en la literatura, un software puede ser evaluado tomando en cuenta cinco dimensiones básicas: funcionalidad, accesibilidad, usabilidad, flexibilidad y escalabilidad. Para el diseño del instrumento se consideraron estas para el desarrollo de los ítems.

**Formulación de los ítems.** Después de la delimitación de las dimensiones, se realizó una primera versión del instrumento dividido en cinco apartados: interactividad (3 ítems), accesibilidad (4 ítems), usabilidad (18 ítems), flexibilidad (4 ítems) y escalabilidad

(3 ítems). Además, se agregaron dos apartados: el primero de evaluación general (8 ítems) y el segundo, evaluación global del sistema (1 ítem). Se realizó la revisión de la primera propuesta, y se propusieron modificaciones en la organización, la redacción y presentación del instrumento. Se realizaron los ajustes, dando lugar a la segunda versión. **Selección de los jueces.** Posteriormente se realizó la validación por juicio de expertos en la que contó con la participación de siete profesionales relacionados con el área de educación, el MEFI y en el uso del SGA UADY Virtual. Se les presentó el objetivo y contexto la investigación y se les solicitó que revisaran el instrumento e identificaran áreas de mejora. Los expertos realizaron la revisión correspondiente y después de un lapso se recibieron comentarios y sugerencias en cada una de las secciones del instrumento.

A partir de las revisiones y recomendaciones de los expertos se reformularon las instrucciones de cada una de las secciones del instrumento, se modificó la redacción de algunos ítems con el fin de evitar posibles problemas en su comprensión y el uso de conceptos confusos, se dividió el instrumento en dos apartados (frecuencia y calidad) de tal forma que las dimensiones estuviesen inmersas en ellas a fin de tener un panorama de los aspectos generales del instrumento, se estructuró en orden lógico de acuerdo a lo que se evaluaría por cada ítem y a qué dimensión correspondía, se descartaron algunos ítems en donde se consideró que no permitían adquirir datos relevantes y por último, se realizaron cambios en la escala de uno de los apartados.

Finalmente, el cuestionario se compuso de seis secciones: la primera, a datos demográficos de los participantes; la segunda, datos preliminares que constó de nueve ítems; la tercera, correspondiente a la frecuencia de uso del sistema UADY Virtual compuesto de 18 ítems con escala Likert (nunca, pocas veces, regularmente, frecuentemente y siempre); la cuarta, la calidad del sistema UADY Virtual con 11 ítems con escala Likert; la quinta, evaluación general del sistema con 6 ítems utilizando la escala antes mencionada; la sexta, correspondiente a la evaluación global del sistema en una escala Likert y una pregunta de tipo abierta donde el usuario tuvo la posibilidad de escribir un comentario, sugerencia o recomendación sobre el sistema.

**Aplicación de la prueba piloto.** El instrumento se construyó en versión digital utilizando la herramienta de cuestionario del sistema UADY Virtual. Se seleccionó un grupo de estudiantes para que respondieran el cuestionario. Se matriculó a cada uno de los sujetos de manera manual para que estos tuvieran acceso al instrumento, el cual estuvo disponible por 3 semanas. La participación de los sujetos fue voluntaria, cuidando el anonimato y confidencialidad de la información.

## 2.2 Participantes

La aplicación contó con 80 participantes de los cuales el 41 % fueron hombres y el 59% mujeres. Para su selección se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión: que los estudiantes que fueran usuarios activos del sistema, que cursaran a partir del segundo semestre y que se encontraran estudiando una licenciatura alineada al MEFI. De acuerdo con su área de conocimiento, la participación se distribuyó de la siguiente forma: Ciencias sociales y humanidades, con 81.25 % (65); Ciencias exactas e ingenierías un 16.25% (13) y del área de la salud un 2.5 % (2).



### 3 Resultados

Se encontró que el 47% de los estudiantes cursan de 1 a 5 asignaturas y el 55% de 6 o más. Se les cuestionó sobre el número de asignaturas que utilizaban UADY Virtual como herramientas de apoyo y mencionaron que el 81.25% lo utilizan entre 1 a 5 asignaturas y solo el 18.75 % lo utiliza como apoyo para 6 o más asignaturas.

El dispositivo que se utiliza con mayor frecuencia para ingresar UADY Virtual es la computadora portátil con un 68 % (54), seguida del teléfono inteligente con 20 % (16), la computadora de escritorio con un 11% (9) y la tableta con 1 % (1).

Sobre el tipo de conexión a internet que utilizan se obtuvo que el 66% utiliza red privada, el 19% red pública, el 9% plan de datos móviles y el 6 % conexión alámbrica. En cuanto a la frecuencia de uso del sistema se observa que el 45% lo utilizan pocas veces durante el horario de clase y el 36 % lo utiliza regularmente fuera del horario de clase. En cuanto a niveles de interacción con contenido multimedia (imágenes y vídeos) más de la mitad de la población respondió que pocas veces lo utiliza.

Se observa que los estudiantes utilizan UADY virtual con más frecuencia para publicar documentos como parte de sus actividades de aprendizaje y para la descarga de documentos proporcionado por sus profesores.

Las herramientas que obtuvieron menos uso fueron la mensajería para comunicarse con profesores o estudiantes, participación en exámenes, creación de documentos (wiki), elaboración de conceptos (glosario), participación en encuestas y evaluación a otros compañeros. Para mayor comprensión se presenta la Tabla 1, resaltando los porcentajes más altos.

Tabla 1. Frecuencia de uso del sistema

Ítems	Nunca	Pocas veces	Regularmente	Frecuentemente	Siempre
Uso durante el horario de clase.	18 %	<b>45 %</b>	25 %	10 %	2 %
Uso fuera del horario de clase.	0 %	29 %	<b>36 %</b>	21 %	14 %
Visualización de videos.	36 %	<b>52 %</b>	9 %	2 %	0 %
Visualización de imágenes.	14 %	<b>56 %</b>	21 %	8 %	1 %
Comunicación con profesores usando mensaje.	<b>49 %</b>	36 %	11 %	4 %	0 %
Comunicación con estudiantes usando mensajes.	<b>75 %</b>	21 %	4 %	0 %	0 %
Comunicación con profesores usando foros.	40 %	<b>49 %</b>	8 %	4 %	0 %
Uso del calendario para consulta de ADA.	15 %	25 %	<b>26 %</b>	16 %	18 %
Uso de la sección de eventos próximos.	14 %	<b>28 %</b>	26 %	19 %	14%
Publicación de documentos en el sistema.	0 %	18 %	28 %	25 %	<b>30 %</b>
Descarga de material de apoyo.	4 %	19 %	18 %	<b>30 %</b>	<b>30 %</b>
Uso de la herramienta examen.	<b>36 %</b>	34 %	21 %	6 %	2 %
Creación de documentos (wiki).	<b>59 %</b>	29 %	9 %	4 %	0 %
Elaboración de conceptos (glosario).	<b>59 %</b>	22 %	11 %	6 %	1 %
Participación en encuestas.	<b>46 %</b>	34 %	15 %	5 %	0 %
Evaluación a otros compañeros.	<b>75 %</b>	20 %	5 %	0 %	0 %
Revisión de calificación de los cursos.	12 %	<b>46 %</b>	14 %	16 %	11 %

Para evaluar la calidad del sistema, el participante utilizó una escala de 1 al 5 donde 1 fue la más baja y 5 la más alta. Los resultados obtenidos fueron favorables, porque

la mayoría de los participantes otorgaron calificaciones de 4 y 5 a todos los aspectos considerados. Los resultados obtenidos pueden observarse en la tabla 2, resaltando los porcentajes más altos.

Tabla 2. Calidad del sistema

Ítems	☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
El inicio de sesión es visible.	0 %	9 %	10 %	32 %	<b>49 %</b>
La página principal tiene una estructuración.	1 %	4 %	18 %	<b>45 %</b>	32 %
Adaptación al dispositivo tecnológico usado.	1 %	2 %	21 %	34 %	<b>41 %</b>
Navegación en desplazamiento y localización.	2 %	5 %	24 %	<b>46 %</b>	22 %
Descarga de archivos correctamente.	0 %	1 %	9 %	<b>45 %</b>	<b>45 %</b>
La participación en foros se guarda completamente.	4 %	1 %	22 %	34 %	<b>39 %</b>
Ingreso al sistema en cualquier momento.	1 %	1 %	12 %	28 %	<b>57 %</b>
Navegación, aunque haya muchos usuarios conectados.	1 %	2 %	18 %	<b>46 %</b>	32 %
Flexibilidad en compartir enlaces de otros sitios.	6 %	8 %	28 %	<b>35 %</b>	24 %
El cierre de sesión es visible.	0 %	2 %	16 %	26 %	<b>55 %</b>

Para realizar la evaluación global del sistema, en aspectos de calidad, se utilizó la escala mencionada anteriormente. En la tabla 3, pueden observarse los resultados, resaltando los porcentajes más altos por cada ítem. El dato que obtuvo la máxima puntuación (5 estrellas) fue que los estudiantes consideran al sistema útil como una herramienta de apoyo a las clases no presenciales.

Y las valoraciones de los estudiantes que obtuvieron una calificación inferior (4 estrellas) se encuentran: el control del ritmo del aprendizaje, la facilidad de alcanzar las competencias de la asignatura, herramienta de apoyo a las clases presenciales y utilidad del soporte técnico. Por último, el único ítem que obtuvo la calificación más baja conforme a la escala (3 estrellas) fue que el sistema se adapta a las necesidades del estudiante.

Tabla 3. Evaluación global del sistema

Ítems	☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
Permite controlar el ritmo de aprendizaje.	4 %	9 %	32 %	<b>36 %</b>	19 %
Facilita alcanzar las competencias de la asignatura.	4 %	14 %	34 %	<b>38 %</b>	11 %
Es útil como apoyo en las clases presenciales.	5 %	15 %	21 %	<b>36 %</b>	22 %
Se adapta a mis necesidades como estudiante.	5 %	9 %	<b>38 %</b>	34 %	15 %
Útil como apoyo a las clases no presenciales.	2 %	2 %	20 %	31 %	<b>44 %</b>
La ayuda de soporte técnico es útil.	5 %	10 %	32 %	<b>41 %</b>	11 %

Como resultado final, se les preguntó sobre la evaluación general del sistema, el 3.7% (3) lo calificó con un puntaje de 2; el 21.3 % (17) con un puntaje de 3; el 60 % (48)

otorgó un puntaje de 4 y el 15 % (12) puntaje de 5. Por tanto, se observa que la mayoría de los estudiantes dieron una calificación satisfactoria al sistema.

Se realizó el índice de consistencia interna general, dando un total de .910 mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, indicador que con base en la escala de George y Mallery [16] se considera como excelente. Sin embargo, como se observa en la tabla 4, se realizó un análisis por cada una de las dimensiones que conforman el instrumento. Con base en la escala de los autores antes mencionados, las dimensiones de usabilidad y escalabilidad se situaron en bueno (entre .800 y .900), interactividad en aceptable (entre .700 y .800), flexibilidad en cuestionable (entre .600 y .700) y accesibilidad en inaceptable (.500 o menos).

Tabla 4. Coeficientes Alfa de Cronbach por cada dimensión del instrumento

Dimensión	Alfa de Cronbach	Número de ítems
Usabilidad	.845	13
Escalabilidad	.807	5
Interactividad	.772	6
Flexibilidad	.667	2
Accesibilidad	.390	3

## 4 Conclusiones y trabajos futuros

Este trabajo se enfocó que el diseño y validación de un instrumento, el cual permitiera obtener información relevante para la mejora del sistema UADY Virtual. Se procedió a su construcción, revisión y validación, en donde se realizaron modificaciones en la forma y el fondo con el objetivo de mejorarlo. Después de este proceso se puede afirmar que se alcanzó el objetivo de esta investigación: un instrumento para evaluar el sistema. Los resultados obtenidos en la frecuencia de uso indican que algunas herramientas se utilizan poco o nunca como, por ejemplo: la evaluación a otros compañeros, el uso de wikis, glosario y para comunicarse con sus profesores y compañeros por medio de mensajes. Lo anterior puede tomarse en consideración en la capacitación de profesores para el uso del sistema y en el diseño de sus actividades de aprendizaje.

En contraste se obtuvieron resultados positivos, debido a que la mayoría de los participantes calificó con puntajes altos la calidad del sistema. Así mismo se pudo obtener información de los usuarios que permiten comprender el contexto en el que se utiliza esta herramienta como un apoyo tecnológico a sus clases presenciales.

Con relación al coeficiente Alfa de Cronbach obtenido, es necesario considerar que al ser una escala de percepción u opinión hay que tomar con precaución que se tenga un nivel de confiabilidad tan alto, porque puede considerarse como deseabilidad social; es decir, que los sujetos participantes hayan respondido según estereotipos por el contexto social y pueda ser un principal factor para la distorsión de los datos.

Los resultados de esta primera administración pueden ser de utilidad como un primer acercamiento y para atender algunas áreas de mejora, sin embargo, sería deseable administrarlo a una muestra más numerosa que permitiera incluir mayores puntos

de vista y complementar los datos obtenidos. Se recomienda que el instrumento se administre de forma periódica con la finalidad de que la evaluación y mejora del sistema sea continua. Finalmente, con esta investigación se buscó marcar las bases necesarias para el desarrollo y validación de otros instrumentos para distintos usuarios que utilizan el sistema, entre los cuales encuentran profesores y administradores tecnológicos.

## Referencias

1. Khan, B: What is it and why is it? In Khan, B. *Web-based Instruction. Educational Technology Publications. Vol. 1., No. 1., (1997)*
2. Brogan, P: Using the Web for Interactive Teaching and Listening. *Macromedia white paper, Vol. 1., No. 1., pp. 1-38 (1999)*
3. Abdullateef Najech, B., Fazidah Nur, E., Mohamed, H., Zaidan: An evaluation and selection problems of OSS-LMS packages. *SpringerPlus*. <http://doi.org/10.1186/s40064-016-1828-y> (2016). Accedido el 15 de noviembre de 2017
4. Vera, F: La modalidad Blended Learning en la educación superior. *Chile*. [http://www.utemvirtual.cl/nodoeducativo/wp-content/uploads/2009/03/fvera\\_2.pdf](http://www.utemvirtual.cl/nodoeducativo/wp-content/uploads/2009/03/fvera_2.pdf) (2008). Accedido el 22 de octubre de 2017
5. Downes, S: Feature: E-learning 2.0. *eLearn Magazine*. (1999). Accedido el 29 de octubre de 2017.
6. Dougiamas, M., Taylor P: Moodle: Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System. *National Key Centre for Science and Mathematics Education, Vol. 1, No. 1. https://dougiamas.com/archives/edmedia2003/* (2003). Accedido el 12 de noviembre de 2017
7. Rodríguez, S: Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación, Vol. 1, No. 1, pp. 217-233 (2009)*
8. UADY: Plan de desarrollo UADY Virtual 2013 - 2020. *Universidad Autónoma de Yucatán*. (2013). Accedido el 26 de noviembre de 2017
9. UADY: Modelo Educativo Para la Formación Integral. *Universidad Autónoma de Yucatán*. (2012). Accedido el 26 de noviembre de 2017
10. UADY: Modelo Educativo Para la Formación Integral. *Universidad Autónoma de Yucatán*. (2012). Accedido el 26 de noviembre de 2017
11. UADY: Plan de desarrollo UADY Virtual 2013 - 2020. *Universidad Autónoma de Yucatán*. (2013). Accedido el 26 de noviembre de 2017
12. Kapp, K: Five technological considerations when choosing an e-Learning solution. *ELearn Magazine*. <http://www.elearnmag.org/subpage.cfm?section=bestpractices&article=16-1> (2003). Accedido el 5 de marzo de 2018
13. Supo, J: *Como validar un instrumento: Aprende a crear y validar instrumentos como un experto*. Bioestadístico. Pp. 1-52 (2013)
14. Abud, M: Calidad en la industria del software. La Norma ISO-9126. *Revistaupicsa*. <http://148.204.210.204/revistaupicsa/34/34-2.pdf> (2012). Accedido el 28 de enero de 2018
15. Fuente, S: Análisis factorial. *Universidad Autónoma de Madrid*. <http://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/MULTIVARIANTE/FACTORIAL/analisis-factorial.pdf> (2011). Accedido el 20 de mayo de 2018
16. George, D., Mallery, P. SPSS for Windows step by step: A Simple Guide and Reference. *11.0 Update*. Boston: Allyn & Bacon (2003)

# Modelos Curriculares por Competencias para el diseño y actualización de Planes y Programas de Estudios en Tecnologías de la Información

Ma de Lourdes Sánchez Guerrero <sup>1,2</sup>, Nancy Aguas García <sup>2,3</sup>, Alma Rosa García Gaona <sup>2,4</sup>, José Raymundo Lira Cortes <sup>1,2</sup>,  
Francisco Álvarez Rodríguez <sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco

Av. San Pablo 180, Col. Reynosa Tamaulipas, 22000, Ciudad de México.

<sup>2</sup>Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de la Información, Calle Tecamachalco No.54B, Col. Lomas de Chapultepec, 11000, Ciudad de México

<sup>3</sup>Universidad del Caribe, SM. 78, Mza. 1, Lote 1, 77528, Cancún, Q. Roo, México

<sup>4</sup> Consejo Nacional de Acreditación de Informática y Computación, Calle Porfirio Díaz No.140 Poniente, Col. Nochebuena, 03740, Ciudad de México.

<sup>1</sup>lsg@aniei.org.mx, <sup>2</sup>naguas@ucaribe.edu.mx, <sup>3</sup>conaic.dir.gral@gmail.com,

<sup>4</sup>rlira@aniei.org.mx, <sup>5</sup>conaic\_@hotmail.com

**Resumen.** Tener un modelo de referencia para el diseño y actualización de programas de estudio es fundamental, por ello la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de la Información y el Consejo Nacional de Acreditación de Informática y Computación, derivado de la vinculación entre academia, industria y gobierno, actualizaron sus Modelos Curriculares del Nivel Superior en Informática y Computación en Modelos Curriculares por Competencias (MCC), que están alineados con necesidades y tendencias internacionales en TIC. La metodología consistió en: actualización de áreas de conocimiento, diseño de perfiles por competencias y evaluación de los MCC. La definición de competencias siguió la norma mexicana NMX-I-15504-5-NYCE-2011. Resultando cuatro perfiles profesionales y ocho áreas de conocimiento que son pauta para diseñar y actualizar planes y programas de estudios en TIC en Instituciones de Educación. Este trabajo pueden considerarse un referente internacional pues se realizó con guías y estándares de organismos reconocidos mundialmente, lo que facilita al profesional su transición en el ámbito laboral.

**Palabras Clave:** Modelos Curriculares, Competencias, Tecnologías de Información, Programas de Estudios

## 1 Introducción

Los Modelos Curriculares del Nivel Superior de Informática y Computación (MC) fueron propuestos por primera ocasión en México en 1986 por la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de la Información (ANIEI) y en 1990 se publicó el primer documento de MC [1], a partir de ahí los MC se convirtieron en referencia para que diversas instituciones mexicanas construyeran sus planes y

programas de estudio relacionados con tecnología de información y en una herramienta de apoyo al instrumento de evaluación para el proceso de acreditación del Consejo Nacional de Acreditación de Informática y Computación (CONAIC), en la categoría de “plan de estudios”.

Los avances tecnológicos, así como el surgimiento de nuevos conocimientos y perfiles profesionales, son factores que inciden para que los MC se actualicen constantemente. Derivado de esto, y con el objetivo de dar respuesta al proceso de modernización de la educación superior en México que impulsa los cambios curriculares hacia modelos por competencias, la ANIEI y el CONAIC se dieron a la tarea de desarrollar la nueva versión: Modelos Curriculares por Competencias (MCC).

Este artículo presenta el proceso de diseño y actualización de los perfiles curriculares y sus competencias genéricas y específicas, para ello se da un panorama de la estructura de los modelos curriculares de la ANIEI y algunas consideraciones como la definición de competencia adoptada, posteriormente se presentan los principales trabajos que apoyaron a la revisión del Estado del Arte y la metodología para la creación de los MCC, luego se abordan los resultados alcanzados y finalmente se comentan las conclusiones y trabajos futuros.

## **1.1 La estructura de los Modelos Curriculares de la ANIEI**

Los Modelos Curriculares de la ANIEI constan de cuatro partes principales:

- Definición de cuatro perfiles tipo de profesionales en informática y computación.
- Un catálogo de áreas de conocimiento en estos campos del saber.
- El cruce de áreas y perfiles, bajo la forma de una ponderación porcentual de los temas de estudio, para definir los conocimientos necesarios en cada perfil.
- Bibliografía mínima de soporte para las áreas de conocimiento del modelo.

Los perfiles profesionales definidos, en los cuales se enmarcan los conocimientos mínimos de la mayoría de los programas de estudio de Tecnologías de Información en México, son: A. Informática, B. Ingeniería de Software, C. Ciencias Computacionales y D. Ingeniería Computacional.

El catálogo de áreas de conocimiento se clasifica en: 1. Entorno Social, 2. Matemáticas, 3. Arquitectura de Computadoras, 4. Redes, 5. Software de Base, 6. Programación e Ingeniería de Software, 7. Tratamiento de Información y 8. Interacción Hombre-Máquina. Estos cuentan con sub-áreas y sub-sub-áreas de conocimiento, temas y subtemas que sustentan el conocimiento.

Se han realizado al menos nueve revisiones y actualizaciones mayores de los MC, su última versión fue aprobada en México por la XXIX Asamblea General de Asociados de ANIEI, en 2014 [2].

## **1.2 Conocimientos, habilidades, actitudes y valores**

Para establecer los MCC es importante el análisis de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, teniendo en cuenta que la educación fundamentada en competencias se basa en demostrar el dominio de dichos elementos [3].

Los conocimientos representan los saberes necesarios para el desempeño de la competencia, pudiendo ser teóricos, de procedimiento, de reconocimiento de técnicas, terminología o datos que son requeridos para actuar sobre una realidad determinada.

Las habilidades se refieren a la destreza o facilidad para desarrollar actividades o tareas: procesos de pensamiento (deducción, análisis, síntesis, etc.) y capacidades psicomotrices, relacionadas con realización de acciones.

Las actitudes son patrones de comportamiento que caracterizan el actuar del individuo; los valores, son los principios que rigen el comportamiento del ser humano. No deben verse manera separada, la actitud es un reflejo de la aplicación de los valores en la práctica académica y profesional.

### **1.3 Competencias**

Una competencia es el resultado de la integración de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permite a un individuo desenvolverse de manera eficaz en diversos contextos y desempeñar adecuadamente una función, actividad o tareas. Las competencias facilitan el desarrollo de una educación integral ya que engloban todas las dimensiones del ser humano: saber, saber hacer, saber ser y estar [4].

En el ámbito educativo, muchas instituciones están evolucionando de un modelo tradicional (centrado en la enseñanza, aprendizaje memorístico, currículum poco flexible, clase magistral, entre otros) a un modelo basado en competencias (centrado en el estudiante, desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, currículum flexible, clases participativas, entre otros).

La definición de competencia adoptada fue la de IMPULSA-TI [5] que establece: competencia es lo que hace que la persona utilice las mejores prácticas, para realizar un trabajo o actividad y sea exitosa en la misma, lo que puede significar la conjunción de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas específicas. Clasifica a las competencias en:

1. Competencias genéricas: “Son las competencias necesarias para que los individuos sean productivos desde su ingreso al mundo laboral”.
2. Competencias específicas: “Son las competencias necesarias para que los individuos puedan realizar un trabajo o actividad de su perfil de profesional”.

La determinación de competencias se realizó siguiendo lo propuesto por IMPULSA-TI: un conjunto de expertos define lo fundamental en las labores cotidianas de un profesional, también la(s) función(es) que seleccionen como fundamental(es), mismas que debe(n) ser disgregada(s) en funciones elementales o actividades “evaluables” de manera objetiva mediante un resultado (desempeños y/o productos individuales a los que conduzca el desarrollo de la función laboral).

## **2 Estado del Arte**

Para la actualización de áreas de conocimiento y el diseño de perfiles profesionales por competencias, se utilizaron guías y estándares de organismos reconocidos mundialmente

en las TIC, se presentan como ejemplo los principales documentos revisados para el perfil de Ingeniería de Software.

El SWEBOK (Software Engineering Body of Knowledge) [6], fue desarrollado por la Computer Society de la IEEE para establecer un marco común para la certificación en ingeniería del software, en él se agrupan los temas de conocimiento en quince grandes áreas de la ingeniería del software, y en siete disciplinas relacionadas. Cada área incluye un capítulo donde se indican y describen los tópicos y subtópicos, y se presentan referencias a bibliografía de apoyo para cada tema.

Otro trabajo importante es la guía de la IEEE y la ACM, denominada SEEK (Software Engineering Education Knowledge) [7], que incluyen aspectos esenciales de ciencias de la computación, matemáticas e ingeniería, así como específicos de la ingeniería de software. El SEEK establece las áreas de conocimiento que deben dominar los recién egresados de ingeniería del software en los Estados Unidos de Norteamérica y el SWEBOK establece lo que debe conocer un profesional de la ingeniería del software que ya se encuentra en el campo profesional.

México cuenta con un Estándar Técnico de Competencias para el desarrollo de software [8], construido por un equipo de expertos de la academia y de la industria, dicho estándar se aplica para evaluar, calificar y certificar aspirantes a “Ingeniero de Software” en el marco del proyecto TALENTO EN TI [9], es referente para la Industria en la selección y contratación de personal competente y, para el aspirante en los requisitos para obtener la certificación como “Ingeniero de Software”.

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior de México (CENEVAL) [10], cuenta con una prueba de cobertura nacional que evalúa el nivel de conocimientos y habilidades académicas de los recién egresados de licenciatura, para Ingeniería de Software el EGEL-ISOFT [11], dicha prueba permite identificar si los egresados cuentan con los conocimientos para iniciarse en el ejercicio profesional.

### **3 Metodología**

Para desarrollar los MCC se siguió una metodología propia que consta de tres fases: actualización de áreas de conocimiento por competencias, diseño y construcción de perfiles por competencias y evaluación y mejora de los MCC para el logro de competencias de los perfiles.





**Fig. 1.** Fases de creación de los MCC.

Se formaron grupos de especialistas por áreas de experiencia de 20 diferentes instituciones mexicanas, resultado de reuniones con los grupos, se acordó construir las competencias con base a la norma mexicana NMX-I-15504-5-NYCE-2011.

En la primera fase, actualización de áreas de conocimiento por competencias, cada grupo de expertos revisó un área del catálogo y luego de mesas de análisis, basados en el Estado del Arte y las tendencias en el área, actualizaron según la norma. Finalmente, validaron la propuesta en reuniones de directivos de la ANIEI con expertos de academia, industria y gobierno.

Para la segunda fase, diseño de perfiles por competencias, los grupos realizaron:

1. Un estudio documental del perfil profesional: listado de instituciones con programas en el perfil indicando las que tienen modelo por competencias.
2. Un informe de recomendaciones de organismos acreditadores, profesores, expertos y empleadores en cuanto a mejoras del perfil.
3. Análisis de unidades mínimas buscando las competencias comunes a los diferentes perfiles.
4. Determinación de las competencias genéricas y específicas del perfil.
5. Redacción de las competencias según la norma NMX-I-155045-NYCE-2011.
6. Revisión y validación de los contenidos con expertos.

La última fase, evaluación y mejora (descrita en el punto 4.3), consistió en la socialización con expertos de diferentes sectores (academia, industria y gobierno) para la valoración de los MCC.

## 4 Resultados

Los grupos de especialistas actualizaron y validaron las áreas de conocimiento y perfiles profesionales, en la sección 4.1. se presenta un elemento del área de conocimiento “Programación e Ingeniería de Software” y en la sección 4.2. se exponen algunos elementos del perfil profesional de “Licenciado en Informática”.

## 4.1 Áreas de conocimiento

Resultado del trabajo, se obtuvieron 224 competencias que se indican en la Tabla 1:

**Tabla 1.** Competencias definidas por áreas de conocimiento

Área	Cantidad
1. Entorno social	22
2. Matemáticas	8
3. Arquitectura de computadoras	12
4. Redes	24
5. Software de base	7
6. Programación e ingeniería de software	103
7. Tratamiento de Información	33
8. Interacción hombre-máquina	15

Un ejemplo de competencia definida para el área de conocimiento “Programación e Ingeniería de Software”, sub-área “Sistemas de Software”, sección “Estimación” es:

**Tabla 2.** Ejemplo de competencias para el elemento “Estimación”

Competencia	Atributo
1. Describe los fundamentos de estimación del software	Describe los elementos, tipos y modelos de estimación así como las métricas del software conforme a los modelos de ciclos de vida de los sistemas.
2. Aplica métricas de estimación de proyecto	Aplica métricas para la estimación del software (tamaño, costo, esfuerzo, personal, tiempo, productividad, calidad y documentación) conforme a los modelos de ciclos de vida de los sistemas.

## 4.2 Perfiles basados en competencias

Para determinar las competencias genéricas y específicas se realizó un análisis de unidades mínimas buscando las competencias comunes a cada perfil, las unidades corresponden a horas de estudio de cada área. En la Tabla 3 se muestra el cruce de área de conocimiento con perfil profesional y sus unidades mínimas.

**Tabla 3.** Cruce de áreas y perfiles con ponderación de temas de estudio por perfil

Área \ Perfil	A	B	C	D
1. Entorno social	300	125	100	100
2. Matemáticas	100	125	250	175
3. Arquitectura de computadoras	50	75	100	175
4. Redes	75	75	100	150
5. Software de base	75	75	100	125
6. Programación e ingeniería de software	175	225	200	175
7. Tratamiento de Información	175	200	75	50
8. Interacción hombre-máquina	50	100	75	50
Total		1000		

Luego, se determinaron las competencias generales a todos los perfiles:

- Comunicación oral y escrita.
- Análisis y síntesis de Información.
- Planteamiento y resolución de problemas.
- Modelación de soluciones.
- Aprendizaje autónomo.
- Trabajo en equipo.
- Toma de decisiones.
- Uso efectivo de herramientas de TIC.
- Responsabilidad en la actuación.
- Visión sobre el impacto de las soluciones.

Para cada perfil se establecieron competencias específicas, que surgen del cruce de áreas y perfiles con ponderación de temas de estudio por perfil. Un ejemplo es el profesional en Informática para el cual se establecieron 12 competencias específicas, para fines de este artículo solo se describirán a detalle dos:

- Mejora Procesos Organizacionales. Reconoce el contexto de la organización (pública y privada) y emplea los principios de la teoría administrativa, gestión de procesos de negocios y características de la organización para mejorar su desempeño.
- Administra Sistemas de Bases de Datos. Optimiza los recursos de hardware y software necesarios para mejorar el rendimiento de la base de datos y proveer mayor seguridad. Elabora rutinas y disparadores para automatizar algunas tareas del sistema y de las bases de datos.

### **4.3 Evaluación y mejora**

En esta última fase se realizó la socialización de los MCC en diferentes foros para obtener el punto de vista de académicos, empresarios y expertos. Se efectuó una mesa de trabajo en la Reunión Nacional de Directivos de ANIEI 2016 donde se revisaron y validaron las áreas de conocimiento, en dicha reunión participaron 25 expertos (académicos y profesionales de industria y gobierno) de diferentes Instituciones y en la Reunión Nacional de Directivos de ANIEI 2017 se revisaron y validaron los perfiles por competencias, en la cual participaron 28 expertos. Con la opinión de los involucrados se realizaron algunos ajustes que permitieron avalar la última versión de los MCC en 2017, por la Asamblea General de Asociados de ANIEI. Aunque el trabajo se encuentra avalado, se siguen realizando actualizaciones, revisiones y validaciones con el fin de editar el libro de los MCC ANIEI-CONAIC.

## **5 Conclusiones y trabajos futuros**

Con base en las tendencias y políticas educativas mexicanas, las necesidades actuales de capital humano y los retos en tecnologías de la información, es necesario que las Instituciones de Educación Superior actualicen sus planes y programas de estudio y que además den una orientación a la formación profesional por competencias, de ahí que sea

necesario generar herramientas que faciliten esta transición como los MCC.

Los MC ha tenido transformaciones de contenido al paso del tiempo, la última actualización (MCC) incorpora elementos que permiten ser el referente para la creación y actualización de programas educativos por competencias, así mismo este instrumento apoya en la distinción de los perfiles curriculares y en la evaluación de la categoría tres de plan de estudios del proceso de acreditación por CONAIC.

Contar con modelos curriculares y áreas de conocimiento definidas por competencias da respuesta a las necesidades que demanda la industria y las tendencias en TI, de ahí la necesidad de realizar procesos de revisión y actualización que permitan la mejora continua en la formación de capital humano en TI.

Integrar la opinión de organismos acreditadores, profesores, expertos y empleadores en el diseño de competencias y el proceso de revisión-actualización de los MC fue fundamental para contar con una visión integral.

Los MCC deben seguir evolucionando y será necesario trabajar para diseñar e integrar nuevos perfiles como ingeniero en datos, ingeniero en ciberseguridad y otros que la industria empieza a requerir.

Un trabajo a futuro es diseñar un modelo para planes y programas de estudios con currículum flexible y competencias transformables pensando en aquellos nuevos puestos de trabajo que no existen y que se requerirán dentro de algunos años.

## Referencias

1. Bajar, V.; Levine, G.: *Modelos Curriculares Nivel Licenciatura Informática y Computación*. INEGI (1990).
2. García, A.; Álvarez, F.; Sánchez, M.L.: *Modelos Curriculares del Nivel Superior de Informática y Computación*. Pearson Educación, México (2014)
3. Blaco, A.: *Desarrollo y evaluación de competencias en educación superior*. Narcea, España (2009).
4. Everhart, D.; Sandeen, C.; Seymour, D.; Yoshino, K.: Clarifying competency based education terms: a lexicon. *Blackboard*. <http://bbbb.blackboard.com/Competency-based-education-definitions>. Accedido el 15 de mayo de 2016.
5. Sociedad Academia Industria Gobierno en Tecnologías de la Información: *Metodología de IMPULSA-TI competencias*. Informe Ejecutivo (2016)
6. Bourque, P.; Robert, F.: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, Version 3.0. *IEEE Computer Society*. <http://www4.ncsu.edu/~tjmenzie/cs510/pdf/SWEBOKv3.pdf>. (2014). Accedido el 15 de mayo de 2016.
7. Bourque, P.; Robert, F.: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering. *IEEE Computer Society*. <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/se2014.pdf>. (2014). Accedido el 15 de mayo de 2016.
8. Sociedad Academia Industria Gobierno en Tecnologías de la Información: Estándar técnico de competencias para el desarrollo de software ingeniero de software. Normalización y *Certificación Electrónica SC (NYCE)*. <http://nyce.org.mx/formatos/certificacion/personas/talentoTI/INGSW.pdf>. (2015). Accedido el 15 de mayo de 2016.
9. Sociedad Academia Industria Gobierno en Tecnologías de la Información: Talento en TI.: *Normalización y Certificación Electrónica SC (NYCE)*. <https://www.nyce.org.mx/talento-enti/>. (2015). Accedido el 15 de mayo de 2016.

10. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, <http://www.ceneval.edu.mx/ceneval-web/content.do?page=0>. (2016). Accedido el 15 de mayo de 2016.
11. CENEVAL: Contenido de la prueba, *Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ingeniería de Software (EGEL-ISOFT)*, [http://archivos.ceneval.edu.mx/archivos\\_portal/20532/Contenidodelaprueba.pdf](http://archivos.ceneval.edu.mx/archivos_portal/20532/Contenidodelaprueba.pdf). (2016). Accedido el 15 de mayo de 2016.

# Los ecosistemas digitales para estudiantes de bachillerato: un estudio mixto

Claudia Islas<sup>1</sup>, Steffi Zavala<sup>2</sup>, María del Rocío Carranza<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Dpto. de Ingenierías, Centro Universitario de los Altos, Universidad de Guadalajara, K.M 7.5 carretera Tepatitlán-Yahualica, s/n. Tepatitlán, Jalisco, México

<sup>2</sup>Estudiante de Derecho, Centro Universitario de los Altos, Universidad de Guadalajara, K.M 7.5 carretera Tepatitlán-Yahualica, s/n. Tepatitlán, Jalisco, México  
<sup>1</sup>cislas@cualtos.udg.mx.es <sup>2</sup>steffizavala@gmail.com <sup>3</sup>mcarranza@cualtos.udg.mx

**Resumen.** Las tecnologías de la información y comunicación han permeado las actividades formativas en todos los niveles educativos, generando un ecosistema digital donde los contenidos evolucionan, se vuelven obsoletos o mueren; dinámica de un sistema en la que se involucran docentes, estudiantes y contenidos a través de las interacciones que se producen. El estudio que aquí se reporta tuvo por objetivo identificar a través de un método mixto lo que representan los ecosistemas digitales para estudiantes de bachillerato, para lo cual, se aplicó un instrumento tipo cuestionario y entrevistas a profundidad. Los resultados indican que los estudiantes transitan por el ecosistema sin hacerse conscientes de ello, sus acciones aún son insuficientes para aprovechar las bondades que la interacción entre los elementos, la dinámica y metodología de vida que sostiene al ecosistema les puede beneficiar en la construcción de ambientes de producción, reutilización y adaptación de contenidos que los lleve a la producción de conocimiento.

**Palabras Clave:** Ecosistemas digitales, Estudiantes de Bachillerato, Representaciones.

## 1 Introducción

La última década ha sido marcada por una acelerada evolución en la composición y funcionamiento de los dispositivos tecnológicos, móviles, así como el acceso a internet, sus aplicaciones y contenidos, en este sentido, la manera de realizar las actividades de enseñanza aprendizaje parecieran haberse modificado de forma radical, originando que estudiantes y profesores transformen sus roles y mecanismos de interacción, así como de producción y consumo de conocimiento [1].

El presente documento tiene como finalidad dar a conocer los resultados de un estudio tipo mixto donde el objetivo fue identificar lo que representan los ecosistemas digitales para estudiantes de bachillerato. El estudio se realizó bajo un enfoque mixto donde los métodos cuantitativo y cualitativo pueden combinarse [2] para posibilitar una mejor interpretación de los datos obtenidos. Fueron 309 participantes los que se involucraron en el estudio, de los cuales 157 son mujeres y 152 hombres, todos ellos alumnos de tres instituciones de bachillerato públicas del estado de Jalisco, México.

## 1.1 Ecosistemas digitales: ¿qué dice la literatura?

Los ecosistemas digitales se refieren a entornos extendidos e interconectados en los que se intercambia información digitalmente a través de sus propios componentes; por ejemplo: internet es un ecosistema digital grande, abierto y dinámico donde los usuarios individuales y aplicaciones de software son los componentes pequeños que contribuyen a la creación y consumo de información digital.

El concepto de ecosistema digital tiene sus raíces en la metáfora de los sistemas de biología [3], [4] donde se denomina ecosistema al conjunto de seres vivos y los elementos del contexto con los que se relacionan e interactúan entre sí, de tal forma que las relaciones que se producen entre ambos componentes son capaces de desarrollarse y auto-replicarse generando espacios en los que se asimila y consume energía [5], [6], [7].

A partir de este concepto se hace una analogía con un ecosistema digital en el que se suponen mejoras a los sistemas de información tradicionales, favoreciendo la interacción entre los elementos que los componen a partir del abanico de posibilidades que la red de internet ofrece, sustentado en una metodología de vida y dinámica de evolución que sostiene a todo ecosistema.

Este concepto se ha tomado de la biología y utilizado desde hace un tiempo para describir los sistemas de software adaptativo, los ambientes de producción, reutilización y adaptación de contenidos, sometidos a un ciclo de retroalimentación mantenido durante cierto tiempo, produciendo evolución en las especies y el contexto desde los flujos de innovación-aceptación-consolidación-obsolescencia [4], [7].

Los ecosistemas digitales en términos educativos ofrecen retos para el aprendizaje puesto que requieren que la educación escolar se transforme para atender la personalización del aprendizaje donde la diversificación de oportunidades, experiencias y recursos se ofertan en función de las necesidades e intereses de los aprendices.

## 1.2 La manifestación de los ecosistemas digitales en el aprendizaje

A partir de la conceptualización anterior y lo revisado en la literatura, la manifestación de los ecosistemas digitales en el aprendizaje de los estudiantes de bachillerato parte del supuesto de que las herramientas, internet y sus aplicaciones y los dispositivos electrónicos en conjunto ofrecen la posibilidad de que los individuos elijan qué aprenden, cuándo y cómo lo hacen en función de sus tiempos y ritmos; permitiéndoles eliminar las barreras de espacio y tiempo que pudieran presentárseles.

La figura 1 muestra los elementos que se consideró podían estar presentes en la representación que los estudiantes hacen frente a los ecosistemas digitales, en ésta se encuentran elementos que en algunos casos fueron visualizados y entendidos desde la postura de estos jóvenes que forman parte de una generación donde las tecnologías y su entramado de elementos los empuja a un contexto de aprendizaje favorecido por la mediación.

Como se observa, los ecosistemas digitales en el aprendizaje pueden entenderse desde la ubicuidad de los dispositivos y las tecnologías, hasta la generación de actividades del tipo social, así como experiencias de formación en escenarios diversos donde se

posibilita a los estudiantes para que signifiquen lo aprendido independientemente del contexto en que éste proceso se dé.



Fig. 1 Ecosistema digital y sus dimensiones. Fuente: elaboración propia

### 1.3 Las representaciones de los estudiantes

Las representaciones son una expresión cognitiva que permiten transitar de la elaboración de conceptos a la construcción de teorías, partiendo desde una lógica y lenguajes propios de quienes surge la representación, en éstas, se integra un conjunto de creencias, valores e ideas que permiten que los individuos se sitúen en su realidad y generen conocimiento que a su vez incide en su pensamiento y cotidianeidad [8], [9].

En este sentido, la utilidad de las representaciones sociales se concibe ante la posibilidad de sintetizar las explicaciones que las personas hacen en torno a su realidad, a lo que piensan o viven, esto permite extraer lo que los estudiantes manifiestan en torno a lo que los ecosistemas digitales les representan, formando así conocimiento fundado en estereotipos, opiniones, creencias, valores y normas que llevan a que los individuos actúen de forma positiva o negativa. Estas representaciones pueden servir como lógicas clasificatorias, sistema de códigos o principios interpretativos y orientadores para lo que se define como conciencia colectiva [10].

Según Islas [10] para dar caracterización a las representaciones es necesario considerar cinco puntos esenciales:

1. Dar sentido o forma definitiva a los objetos, personas o eventos que se encuentran en la cotidianeidad para que éstos pasen de una realidad extraña a una familiar.
2. Promover la comunicación entre las personas dando cabida a todos los puntos de vista que puedan surgir ante diversas cuestiones.
3. Descomponer los rasgos en categorías simples estableciendo y objetivando los conceptos que surgen del discurso que pueden expresar los sujetos.



4. Generar un modelo sintético o teoría implícita, explicativa y evaluativa del entorno a partir del discurso que impregna al sujeto.
5. El proceso reconstruye y reproduce la realidad otorgándole un sentido y procura una guía operacional para la vida social, para la resolución de los problemas y conflictos.

## 2 Metodología

El estudio que aquí se describe corresponde al objetivo: identificar lo que representan los ecosistemas digitales para estudiantes de bachillerato; el diseño de la investigación fue transversal, de tipo mixto (cuantitativo-cualitativo), con alcance descriptivo.

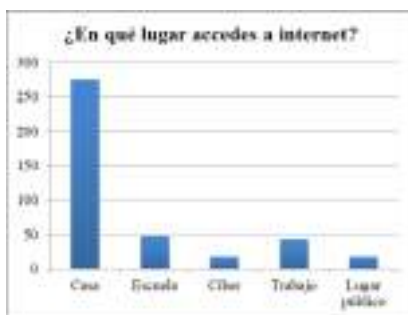
En éste, participaron un total 309 estudiantes, de cuales 157 son mujeres y 152 hombres, alumnos que representaron aleatoriamente a tres instituciones públicas de nivel bachillerato en el estado de Jalisco, México.

Para la fase cuantitativa se aplicó un instrumento tipo cuestionario validado por expertos, mientras que para lo cualitativo, la información se obtuvo de entrevistas aplicadas a estudiantes y cuyos discursos ayudaron a reforzar las representaciones detectadas desde el análisis cuantitativo.

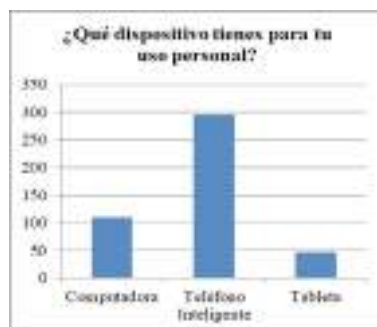
En la interpretación de los datos se aplicaron métodos estadísticos descriptivos, así como un análisis de contenido para identificar las representaciones desde lo que la teoría indica puede conceptualizarse como un ecosistema digital.

## 3 Resultados

Considerando las dimensiones que desde la literatura caracterizan a los ecosistemas digitales en la fase cuantitativa se identificó lo siguiente:



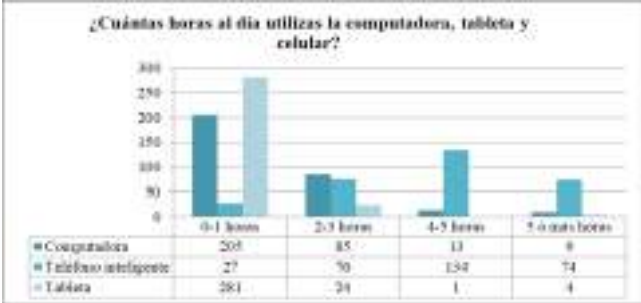
**Fig. 2** Acceso a Internet



**Fig. 3** Dispositivos para uso personal

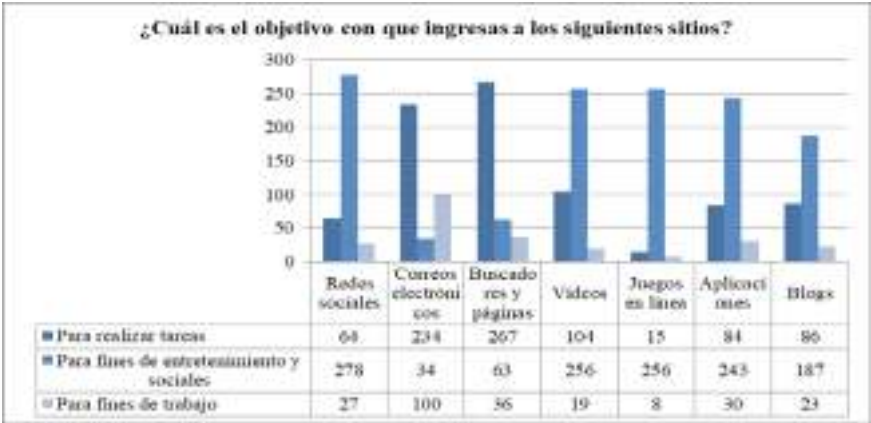
Obsérvese en la figura 2 que en su mayoría los estudiantes tienen acceso a internet desde sus casas, seguido de escuela y trabajo. La figura 3 presenta cuál es el dispositivo de mayor uso, en este caso el teléfono inteligente sobre pasa por mucho (295) a los demás dispositivos.

La figura 4 representa las horas al día que los estudiantes utilizan algún dispositivo, siendo de igual forma el teléfono inteligente el que sobre pasa a la computadora y tableta, lo cual lleva a inferir que el dispositivo móvil en este caso representado por el teléfono es el que mayor ubicuidad les proporciona deslindándose de entornos físicos o institucionales.



**Fig. 4** Frecuencia de uso

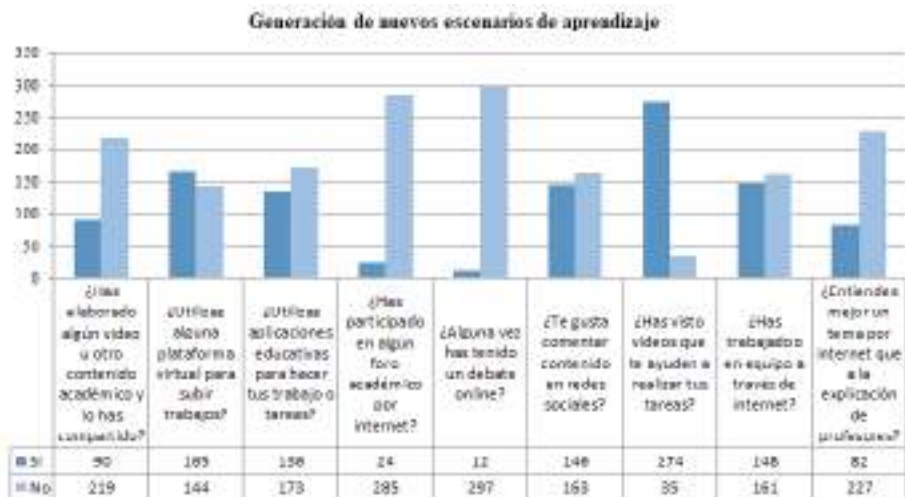
La figura 5 representa el objetivo por el cuál ingresan a ciertos sitios los estudiantes, sobresaliendo en el caso de las redes sociales, vídeos, juegos en línea y blogs, los motivos de entretenimiento y sociales, mientras que para realizar tareas sólo utilizan el correo electrónico y los buscadores de páginas web. En este sentido, puede inferirse que las experiencias de aprendizaje modeladas por diferentes medios y formas de expresión no es algo que los estudiantes practiquen suficientemente todavía.



**Fig. 5** Objetivos de acceso

La figura 6 representa la forma en que los estudiantes podrían generar nuevos escenarios de aprendizaje donde diferentes maneras de participación les ayudaría a verse inmersos en el ecosistema digital que la literatura nos presenta, sin embargo, puede notarse que la mayoría no hace uso de estrategias o métodos que les permita

cohabitar en el ecosistema, de tal forma que las TIC fueran explotadas para mayor beneficio de su aprendizaje.



**Fig. 6** Generación de nuevos escenarios de aprendizaje donde interactúan con docentes en prácticas educativas innovadoras

Como puede notarse en las descripciones cuantitativas presentadas en las figuras anteriores, no hay un aprovechamiento suficiente de las TIC en términos de que los estudiantes se involucren conscientemente en el ecosistema que por dinámica y naturalidad en la evolución de las tecnologías se da y se autogenera, no hay respuestas suficientes favorables, que indiquen que los alumnos de bachillerato reconocen este sistema, en el que sin notarlo están inmersos. Desafortunadamente no aprovechándolo como se esperaría según la literatura [5],[6],[7].

Observando los resultados cuantitativos, en las entrevistas a profundidad se pretendió recuperar mayor información que diera indicios de explicaciones certeras, de lo que para ellos representa o significan los ecosistemas digitales, cuando por su edad se les considera parte de una generación de la que se cree que hay cierto grado de expertis en el aprovechamiento del consumo y producción de contenidos de manera que se favorezcan las prácticas de formación. A continuación (figura 7) se presenta un modelo de voces en el que se clasificaron los discursos de los estudiantes en función de las dimensiones presentadas en la figura 1.

Como podrá notarse, los discursos fueron parcos, se utilizó como clasificador de contenidos la representación de las siete dimensiones que definen al ecosistema digital, al avanzar en las entrevistas se identificó saturación de información, los discursos caían en lo mismo, la forma que los alumnos tienen para representar los ecosistemas digitales parten de: *“me hablas de tecnologías que me sirven para socializar, buscar alguna información de mi interés y divertirme”*, *“mis tiempos de aprendizaje están dados por un horario y contexto fijo”*, *“utilizo un dispositivo inteligente que me sirve*

para comunicarme más no para compartir o exponer mi conocimiento adquirido”, “he llegado a quedarme sin dormir por ver alguna serie, o películas en sistemas de paga”, “me causa ansiedad el no tener mi teléfono a la mano, me siento desconectado fuera de onda”, así como estas, muchas otras frases fueron pronunciadas por los estudiantes y esto y el análisis de los datos llevo a la construcción del siguiente modelo de voces.



Fig. 7 Modelo de voces. Fuente: Creación propia.

## 4 Conclusiones y trabajos futuros

La investigación que aquí se reporta aún deja muchos caminos por recorrer e indagaciones por realizar, el concepto de ecosistema digital se ha manejado desde ya hace algunos años y se considera que la población educativa está inmersa en este tipo de sistemas de vida, que si bien es cierto, se transita por ellos, no son reconocidos conscientemente y por lo tanto no explotados suficientemente, las fases de colaboración, producción, exposición y puesta en común del conocimiento parecen no llevarse a cabo o solo en lo más mínimo. Los alumnos de bachillerato siguen viendo a las TIC como medios y no como aquellas herramientas que les permita traspasar los lugares físicos y el tiempo para poder aprender dónde, cómo y lo que ellos necesiten para desempeñarse en esta sociedad que cada vez es más exigente y requiere de gente autodidacta, que gestione su aprendizaje y conviva con ambientes personalizados dependiendo de sus necesidades de formación.

En este trabajo, solo se aborda la perspectiva de los estudiantes, aún falta trabajar con los docentes que intervienen en el proceso y que también están presentes en el ecosistema, puesto que la postura que los alumnos manifiestan respecto a ellos, es que es muy poca su participación en el uso y motivación para aprovechar las TIC, por lo que es necesario conocer sus puntos de vista.

## Referencias

1. Weise, M.: We need to design the learning ecosystem of the future. [https://www.edsurge.com/news/2018-02-22-michelle-weise-we-need-to-design-the-learning-ecosystem-of-the-future?utm\\_source=Observatorio+de+Innovaci%C3%B3n+Educativa&utm\\_campaign=4fcedf3d18-EMAIL\\_CAMPAIGN\\_2017\\_02\\_24&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_667d8bc4cf-4fcedf3d18-235828061](https://www.edsurge.com/news/2018-02-22-michelle-weise-we-need-to-design-the-learning-ecosystem-of-the-future?utm_source=Observatorio+de+Innovaci%C3%B3n+Educativa&utm_campaign=4fcedf3d18-EMAIL_CAMPAIGN_2017_02_24&utm_medium=email&utm_term=0_667d8bc4cf-4fcedf3d18-235828061). Accedido el 10 de marzo de 2018
2. Bernal, C.: *Metodología de la Investigación*, Pearson, 2016.
3. García, M.L.; Vázquez, E.: La Universidad ante el reto del aprendizaje ubicuo con dispositivos móviles. *EDETANIA* (44), pp. 33-45 2013.
4. Reyna, J.: Digital teaching and learning ecosystem (DTLE): a theoretical approach for online learning environments. Ascilite 2011 changing demands. <http://www.ascilite.org/conferences/hobart11/downloads/papers/Reyna-concise.pdf>. Accedido el 12 de enero de 2018
5. Karaguilla, I; Deus, R.: Learning Ecosystems: Authoring, Collaboration, Immersion and Mobility. *IDC 2008 Proceedings*. pp. 9-12. Chicago: ACM. 2008.
6. Lima, T; Pereira, R; Oliveira, J; Werner, C.: The importance of social-technical resources for software ecosystems management. *Journal of innovation in digital ecosystems* Vol. 3, pp. 98-113 2016.
7. García-Peñalvo, F; Seoane-Pardo, A.M.: Una revisión actualizada del concepto de e-learning. Décimo aniversario. *EKS*, Vol. 16 No. 1. doi:<http://dx.doi.org/10.14201/eks2015161119144>
8. Mora, M.: La teoría de las representaciones de Serge Moscovici. *Athenea Digital*. No. 2. <http://www.raco.cat/index.php/Athenea/article/viewFile/34106/33945> (2002) Accedido el 10 de enero de 2018.
9. Chourio, N.: Teoría de las representaciones sociales: discusión epistemológica y metodológica. *Estudios Culturales*. No. 10. [http://servicio.bc.uc.edu.ve/multidisciplinarias/estudios\\_culturales/num10/art23.pdf](http://servicio.bc.uc.edu.ve/multidisciplinarias/estudios_culturales/num10/art23.pdf) (2012) Accedido el 10 de enero de 2018.
10. Islas, C.: Representaciones de estudiantes universitarios acerca del b-learning: un análisis de contenido. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Núm. 51. <http://www.um.es/ead/red/islas.pdf> (2016) Accedido el 20 de febrero de 2018.

# Diagnóstico sobre internet de las cosas y su conocimiento en los estudiantes de las asignaturas soporte técnico y ofimática nivelatoria, de la UNED.

Ing. Ariana Acón Matamoros<sup>1</sup>, Ing. Darío Ríos Navarro<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Carrera Ingeniería Informática, Universidad Estatal a Distancia  
<sup>1</sup>San José, Costa Rica  
<sup>2</sup>Heredia, Costa Rica  
<sup>2</sup>Carrera Ingeniería Informática, Universidad Estatal a Distancia  
<sup>1</sup>aaconm@uned.ac.cr <sup>2</sup>drios@uned.ac.cr

**Resumen.** El objetivo principal de este trabajo es evaluar el conocimiento del internet de las cosas (IoT) de los estudiantes, de las asignaturas de soporte técnico y ofimática nivelatoria, con el fin de implementar un curso dentro de la carrera de informática de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) que fomente el proceso de enseñanza y aprendizaje en esta área. El enfoque que se utilizó es mixto. La muestra seleccionada fue de 175 estudiantes matriculados en el I cuatrimestre del 2018 correspondiente en las materias señaladas. Como resultado del estudio, los estudiantes tienen poco y moderado conocimiento sobre IoT. Se ve un interés esencialmente en los aspectos del IoT para ser aplicado en el sector industrial, pero también en aspectos de seguridad. Los estudiantes están interesados en familiarizarse aún más con los términos y los usos relacionados al internet de las cosas. Como conclusión, la UNED debe asumir el reto de mejorar su currículo en el área de informática para brindar mejores cursos al estudiantado que fortalezcan las necesidades que está creando el IoT en el mercado.

**Palabras clave:** Internet de las cosas (IoT), enseñanza-aprendizaje, tecnología.

## 1 Introducción

En una era de la información, con dispositivos inteligentes, el próximo paso se ha denominado «Internet de las Cosas». Los sensores y dispositivos colocados en objetos y conectados a Internet a través de redes fijas e inalámbricas son cada vez más pequeños y baratos. Las redes son capaces de extraer un gran volumen de datos susceptibles de ser analizados por una computadora.

El término Internet de las Cosas (IoT) es frecuentemente utilizado y se ha implementado en muchas áreas como la agricultura, la ganadería, la seguridad en las empresas, entre otros. Sin embargo, en la parte educación y específicamente a distancia en Costa Rica, todavía no se desarrollan al máximo las ventajas y beneficios de esta modalidad tecnológica. Es por ello, que con la transición paulatina que ha tenido la educación a distancia, hacia un enfoque más virtual, se hace necesario preguntarnos ¿Cuáles son los beneficios o ventajas que se pueden aprovechar en el proceso de entrega de la enseñanza-aprendizaje en la universidad?

Como profesores de la Carrera Ingeniería Informática, siempre se está innovando, utilizando recursos alternativos como estrategia educativa, y es en esta línea, que se desea continuar ofreciendo diferentes técnicas y medios de aprendizaje, para facilitar la construcción del conocimiento en el estudiante. Con este estudio, se pretende evaluar el conocimiento de los estudiantes de las asignaturas Soporte Técnico y Ofimática Nivelatoria, sobre el Internet de las Cosas en el proceso de enseñanza-aprendizaje que se brinda en la universidad Estatal a distancia. Para lo cual, se utilizó como instrumento de evaluación, una encuesta hacia los estudiantes definidos con antelación, para medir el conocimiento sobre el Internet de las Cosas (IoT o Internet of Things).

El objetivo principal de esta investigación es evaluar el nivel de conocimiento y el dominio del tema de Internet de las Cosas en la población desarrollada en esta muestra, en el I cuatrimestre del 2018, con el fin de determinar la necesidad de brindar cursos, capacitaciones o talleres relacionados con el tema.

## **2 Metodología**

La metodología que se utilizó, además de la investigación sobre el tema, fue un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, de manera que se recopilará la percepción de los estudiantes en relación al tema. El enfoque de esta investigación es mixto, su diseño es no experimental, es transeccional o transversal, en vista de que recolecta datos en un solo momento y en un tiempo único, y tiene como propósito describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. [1].

La población meta seleccionada fue de 175 estudiantes matriculados en el I cuatrimestre del 2018 divididos de la siguiente manera: de la asignatura Ofimática Nivelatoria, código 03309, 69 estudiantes y de Soporte Técnico, código 03308 106, para un total de 175 participantes seleccionados para el tema en investigación.

Se seleccionaron esas dos asignaturas, precisamente porque una es de nivel Bachillerato de Ingeniería Informática y la otra es de primer ingreso para Ingeniería Industrial.

El alcance del trabajo es en primera instancia para los estudiantes de las carreras señaladas y en segunda instancia, para la UNED, ya que se planea implementar mejoras que pueden repercutir en la institución, en la entrega de la docencia.

## **3 Marco Teórico**

Es importante conocer la definición de Internet de las Cosas. Según Hewlett Packard Enterprise [2] Internet de las Cosas es:

Describe el amplio y creciente conjunto de dispositivos digitales que actualmente son miles de millones y que operan a través de las redes de escala; potencialmente global. A diferencia del internet normal (de la gente), el IoT se compone solo de sensores inteligentes y otros dispositivos. Entre sus usos se encuentran la recopilación de datos operacionales de sensores remotos en

plataformas petrolíferas, la recolección de datos meteorológicos y el control de termostatos inteligentes.

También Muñoz (2017) indica: “Internet de las cosas o IoT es un concepto que se refiere a la interconexión digital de los objetos cotidianos con Internet, convirtiéndose así en objetos inteligentes”. [3] A pesar de que Cisco [4] lo describe como “*Internet of Everything*”, (Internet de todo), lo conocemos mejor como “*Internet of Things IoT*” o Internet de las Cosas. Además, según la visión de Cisco, todas las cosas estarán conectadas en un futuro, lo que incluye personas, cosas, procesos, animales, información, entre otros.

También hace referencia al concepto base de una red, que conecta billones de cosas y trillones de gigabytes de información para mejorar las decisiones que se hacen y las interacciones. “*the concept of a network foundation connecting billions of things and trillions of gigabytes of data to enhance our decision making and interactions*”. [4]



**Figura 1.** Diagrama de Internet de las Cosas (IoE)

En la figura uno, se observa un diagrama de Internet de las Cosas, recuperado de la Academia de Cisco.

En la figura dos, se observa la importancia del IoT para lograr la transformación digital en las empresas, para lo cual aplicaron una encuesta, que indicó que un 73% de las compañías que participaron ya utilizan el IoT, pero además 60% están apuntando a hacer crecer sus ganancias, mientras que un 50%, a reducir el tiempo predictivo de mantenimiento.

En la actualidad son muchas las empresas que ya implementan la conectividad de sus operaciones por medio de internet y sensores que ayudan en la productividad de las mismas, como por ejemplo el riego en empresas agropecuarias, sensores que indican cuando es el momento óptimo para recolectar cosechas, incluso en monitoreo de seguridad e infraestructura.





**Figura 2.** Importancia del IoT para lograr la transformación digital.  
Fuente: Lee, J. Transformación mediante un mundo conectado, 2016 [5]

Rescapitulando, ¿porqué es tan importante la transformación de un mundo conectado? en primer lugar, como lo citan Escorsa y Valls [6] con respecto a innovación “es sinónimo de cambio” (2007, p. 15), es decir, que el cambio y la innovación significan lo mismo y para hacer cosas de manera diferente, hay que innovar.

También porque permite la integración de lo analítico, ayuda a transformar los negocios, ofrecen nuevas oportunidades, y permite tomar acciones que ayuden a la transformación digital. Es decir, se conectan las cosas, se convierte la información en ideas reveladoras que ayudan a transformar los negocios y se capitaliza en eso.

¿Qué tiene que ver la revolución digital con la educación a distancia en la Universidad Estatal a Distancia? Porque hasta ahora, el IoT se ha enfocado en asuntos más de tangibles que intangibles como lo es la educación y mucho más cuando es a distancia.

Es ahí donde se puede aprovechar aún más los beneficios que ofrece el Internet de las Cosas a la educación. Pero es necesario realizar un diagnóstico sobre el conocimiento que tiene la población en estudio. A continuación, se exponen los resultados que brinda el análisis de los datos recopilados con la encuesta.

También es importante considerar algunos términos claves que se realizan a lo largo del estudio. Por ejemplo, un factor relevante del estudio es como se puede utilizar el IoT para la domótica. La domótica consiste en introducir infotecnología en los hogares para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y ampliar sus posibilidades de comunicación, automatizando procesos domésticos e intercomunicando tanto estos procesos como los residentes del hogar entre sí y con el exterior [7]. Por otro lado, se corroboró el conocimiento de algunos dispositivos, de los más conocidos para desarrollar temas del internet de las cosas. Uno de ellos es el Arduino, que según la Universidad de Cádiz es:

“Una plataforma de desarrollo de computación física (physical computing) de código abierto, basada en una placa con un sencillo microcontrolador y un entorno de desarrollo para crear software (programas) para la placa [8]. En la figura 3, se muestra una imagen de esta placa.



**Figura 3.** Ejemplo de un componente Arduino uno  
Fuente: Manual de la Universidad de Cádiz [8]

También, otro de los componentes más reconocidos en el IoT, porque hay muchísimos que se pueden considerar para este concepto, es un dispositivo conocido como Raspberry. Un Raspberry según García et al es:

“Según el Blog Historia de la Informática de la Universidad Politécnica de Valencia, Raspberry Pi: Es una placa computadora (SBC) de bajo coste, se podría decir que es un ordenador de tamaño reducido, del orden de una tarjeta de crédito, desarrollado en el Reino Unido por la Fundación Raspberry PI (Universidad de Cambridge) en 2011, con el objetivo de estimular la enseñanza de la informática en las escuelas, aunque no empezó su comercialización hasta el año 2012”. [9]

## 4 Resultados

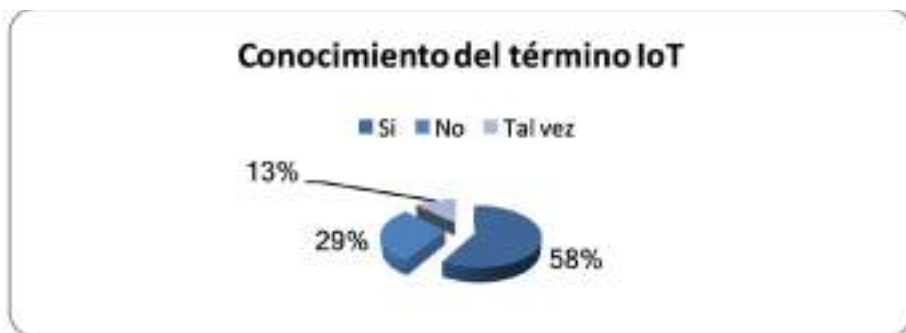
### 4.1 Análisis de los datos

Según se observa en la figura cuatro, los estudiantes de la asignatura 03308 de soporte técnico, son los que más respondieron a la encuesta, con un porcentaje de (53%) y los de ofimática 47.7%, código 03309.



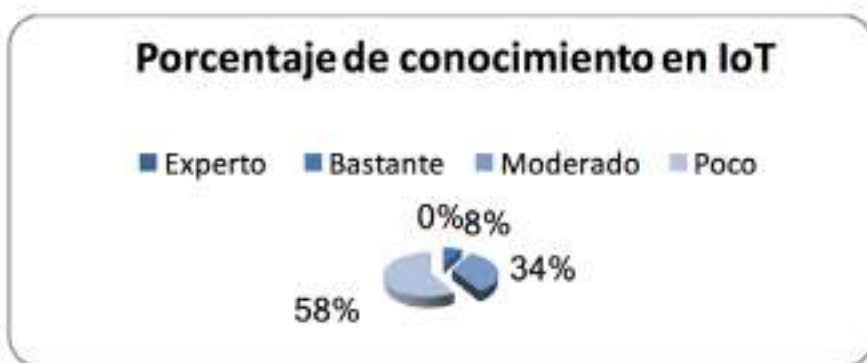
**Figura 4.** Asignatura que están llevando  
Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta, 2017

Según se observa en la figura cinco, un 58% de los encuestados si conocen el término Internet de las Cosas (IoT).



**Figura 5.** Conoce el término Internet de las Cosas (IoT)  
Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta, 2017

Otro resultado es que los estudiantes han escuchado más el término en la universidad con un 63.2%, seguido por un 26.3% en publicidad. Según se observa en la figura seis, un 58% de los estudiantes consideran tener poco conocimiento sobre IoT, seguido de un 34% que lo clasifican como moderado. Esto quiere decir, que en materias como las de soporte técnico, aún se requiere hacer un mayor análisis y posiblemente una inclusión importante de temas relacionados con el soporte de elementos que se integran en el IoT.



**Figura 6.** Clasifique como considera es su conocimiento sobre IoT  
Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta, 2017

Un 92.1% de los encuestados, desean recibir capacitación sobre IoT. Dicha situación es muy positiva porque hay un interés propio de los estudiantes por acceder a estos temas que forman parte de las tecnologías innovadoras que han nacido en la última década. Por lo cual, esto debe ser una señal de alarma para que las autoridades, realicen un importante cambio para evaluar si los contenidos de este tema, son adecuados dentro del currículo, para ser incluidos.

Los estudiantes consideran que el tema más importante de IoT para recibir

capacitación es para aplicar en el sector industrial con un 45%, seguido de un 23% para seguridad y 21% para análisis de datos y solo un 11% para domótica. Es importante señalar, que es muy posible que algunos de los estudiantes, no estén muy identificados con la domótica. Posiblemente, además los estudiantes tengan un interés particular por producir elementos relacionados con su ámbito de estudio, por lo cual haya una notable inclinación por abordar la temática que tiene mayor porcentaje de interés.



**Figura 7.** Cuál de los siguientes temas le parece más interesante para aprender sobre IoT  
 Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta, 2017

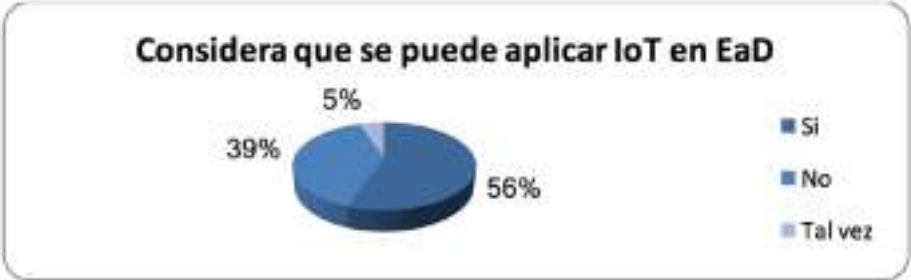
Un 56.2% de los estudiantes, no están familiarizados con los términos Arduino y Raspberries, mientras que un 44.7% si lo conocen. Esto es algo muy interesante porque la temática está más dividida. Cuando hablamos de internet de las cosas, abarcamos muchos métodos para acceder a este término, sin embargo, estos dos dispositivos que se consultan, tienen una relación directa con crear elementos programados y propios para el Internet de las cosas, y quedan libertad inventiva para el desarrollo de muchos equipos en diferentes áreas. Este dato si lo comparamos con el análisis que se hace, acerca del conocimiento de IoT, nos arrojará que, en efecto, está muy relacionado al poco conocimiento que tienen los estudiantes en este tema. Se aclara que dicha situación, no es algo malo, por el contrario, representa un factor importante para ellos, porque hay una visión de conocer del tema, y una necesidad que se puede atender por medio de la universidad.

Un 47.4% tiene conocimiento en electrónica, en contra de un 47.4% que tiene poco y un 5.2 moderado o bastante. Aunque muchos de los elementos o dispositivos más reconocidos, no requieren conocimientos tan técnicos, si vale la pena considerar que, en ciertos aspectos, mucho de los estudiantes a veces tiene conocimiento de programación, pero no de electrónica. Y aunque no es estrictamente necesario, valdría la pena considerar el darles un conocimiento básico como plus en el desarrollo de cursos de IoT.

A un 92.1% de los estudiantes les gustaría recibir capacitación en Arduinos, electrónica o robótica.

Según se observa en la figura ocho, un 56% de los estudiantes consideran que tal vez se puede aplicar IoT en la educación a distancia en la UNED, en contra de un 39% que sí, y un 5% considera que no. Esto es de suma importancia, porque muchos de los

estudiantes consideran que, al tratarse de un tema técnico, pasarlo a una modalidad a distancia puede ser complicado. Sin embargo, la idea es eliminar esas barreras y hacer más sencillo el conocimiento de estos temas por modelado práctico mediante multimedia que sustente el aprendizaje de forma adecuada.



**Figura 8.** Considera que la IoT se puede aplicar en la educación a distancia en la UNED  
Fuente: elaboración propia con datos de la encuesta, 2017

Los resultados encontrados determinan que los estudiantes del género masculino tuvieron una participación más activa, al contestar la encuesta, lo cual también podría ser reflejo de que la participación del género femenino en las carreras de tecnología ha disminuido con el tiempo.

Asimismo, se observa una participación casi igual, ligeramente superado por los estudiantes de bachillerato en Ingeniería Informática cursando la asignatura de Soporte técnico con un 52.6% en comparación con un 47.7% de estudiantes que respondieron y pertenecen a la asignatura de Ofimática Nivelatoria, los cuales a su vez son de primer ingreso a la universidad.

Los estudiantes que contestaron tienen la mayoría de 1 a 4 años (78.9%) de estar en la universidad, en comparación de un 15.8% que tienen entre 5 y 8 años pertenecer a la institución. Ninguno contestó con más de 8 años.

El término Internet de las Cosas (IoT) es poco conocido por un 57.9% en contra de un 34.2% que lo clasificó como moderado, y un 7.9% como bastante. Asimismo, ninguno se considera experto en el tema. Lo que a su vez podría interpretarse como que ligeramente por encima de un 50% de los participantes, no están familiarizados con el concepto. A su vez, donde más han escuchado ese término es en la universidad, seguido por publicidad.

Lo que sí es un hallazgo importante, es que la mayoría desea recibir capacitación sobre IoT, un 92.1% para ser exactos, y en su mayoría consideran el tema más importante para su aplicación, el sector industrial con un 44.7%, seguido de seguridad, análisis de datos y por último, domótica.

Coincide el hecho de que un 57.9% afirman tener poco conocimiento sobre IoT, y un 56.2% afirma no estar familiarizado con los términos Arduino y Raspberries. Otro hallazgo encontrado es que a un 92.1% de los estudiantes les gustaría recibir capacitación en Arduinos, electrónica o robótica.

Otro hallazgo importante es que un 47.4% no tiene conocimiento en electrónica, en contra de un 47.4% que tiene poco y un 5.2 moderado o bastante.

Además, un 53.3% de los estudiantes consideran que tal vez se puede aplicar IoT en la educación a distancia en la UNED, en contra de un 39.5% que sí, y un 5.2% considera que no.

## **5 Conclusiones**

Se puede considerar como un punto a favor el entusiasmo demostrado por los estudiantes al responder la encuesta, la cual contenía en su mayoría preguntas cerradas.

Los hallazgos más importantes encontrados es que los participantes tienen poco conocimiento sobre IoT, pero que si están interesados en recibir más capacitación al respecto.

También lo consideran importante para la seguridad y la industria, y no tanto para apoyo a la entrega de la enseñanza – aprendizaje en la UNED.

A su vez, esta investigación permite concluir, que es necesario incluir talleres cortos, o cursos cortos, con los temas destacados, es decir: Internet de las Cosas, Robótica, Arduinos, Raspberries, electrónica.

De esta manera, es que mediante este estudio, la UNED y los profesores involucrados en este estudio, están ideando e innovando nuevas maneras de brindar a los estudiantes, medios para que ellos puedan comprender sobre estos y muchos temas, no solamente como una novedad o como una evolución de formas de trabajo que se dan en el ambiente laboral actual, sino también como una actividad que puede plantearse de manera tanto presencial como virtual, tratando de abarcar cada uno de los conceptos claves y desarrollando en la práctica, mediante el uso del internet de las cosas, diferentes formas de realizar proyectos de esta índole que abarquen diferentes áreas (en especial, tratando de considerar el interés, en la parte del sector industrial y la seguridad) donde haya la satisfacción de las necesidades de conocimiento y un trabajo práctico y creativo para el estudiantado.

## **6 Líneas futuras**

Considerando los resultados de la encuesta aplicada a la población seleccionada, se considera necesario desarrollar a corto plazo capacitaciones, talleres u otros, de la temática en estudio, es decir, Internet de las Cosas, Robótica, Electrónica, Arduinos, Raspberries, entre otros. Otro punto a desarrollar es lograr destacar e implementar el beneficio del Internet de las Cosas, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la UNED.

A pesar de que es más conocido en el campo industrial, agroindustria, agricultura, seguridad, entre otros, un mundo conectado en todos sus sentidos, también trae muchos beneficios a la educación a distancia.

En un próximo artículo, se detallará cómo la universidad se puede beneficiar con el Internet de las Cosas aplicado a la educación a distancia.

## Referencias

1. Hernández, R.; Fernández, C.; Baptista, P. *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill. (2008).
2. Hewlett Packard Enterprise. *Qué es el Internet de las Cosas*. (2018). <https://www.hpe.com/es/es/what-is/internet-of-things.html>. Accedido el 16 de mayo.
3. Muñoz, A. (2017) ¿Qué es el Internet de las Cosas? <https://computerhoy.com/noticias/internet/que-es-internet-cosas-61528>. Accedido el 16 de mayo.
4. Cisco Networking Academy. (2015). *Introduction to the Internet of Everything At-a-Glance*. Recuperado de [http://www.netacad.eu/websites/files/44/IoE\\_AAG.pdf](http://www.netacad.eu/websites/files/44/IoE_AAG.pdf)
5. Lee, J. *Transformation Through a Connected World. Latam*. Latam CXO Forum. Empowering leaders. Defining the future. Miami, U.S.A. 2016
6. Escorsa, P.; Valls, J. *Tecnología e innovación en la empresa*. México: Alfaomega Grupo Editor. (2007).
7. Domínguez, Hugo M.; Saéz F. *Domótica: Un enfoque sociotécnico*. E.T.S.I. de Telecomunicación Universidad Politécnica de Madrid. [http://lsi.vc.ehu.es/pablogn/investig/dom%C3%B3tica/libro\\_domotica.pdf](http://lsi.vc.ehu.es/pablogn/investig/dom%C3%B3tica/libro_domotica.pdf) (2006). Accedido el 21 de mayo.
8. Universidad de Cádiz. *Comenzando con Arduino - Universidad de Cádiz*. [http://www.uca.es/recursos/doc/Unidades/Unidad\\_Innovacion/Innovacion\\_Docente/ANEXOS\\_2011\\_2012/22232441\\_310201212102.pdf](http://www.uca.es/recursos/doc/Unidades/Unidad_Innovacion/Innovacion_Docente/ANEXOS_2011_2012/22232441_310201212102.pdf). (2012) Accedido el 20 de mayo.
9. García, D.; Álvarez, G.; Espinoza, M. *Raspberry Pi y Arduino: semilleros en innovación tecnológica para la agricultura de precisión*. Informática y sistemas. Revista de tecnologías de informática y telecomunicaciones. Vol. 2, No. 1, pp. 74-82 (2018).

# Identificación de factores críticos para la adopción de Recursos Educativos Abiertos en la educación superior en México: Una aplicación de la Teoría Fundamentada

Mario E. Osuna<sup>1</sup>, Elsa L. Padilla<sup>2</sup>, Guillermo A. Salazar<sup>3</sup>, Reyna I. Piza<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Computación y Diseño, Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, México

<sup>2</sup> Departamento de Computación y Diseño, Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, México

<sup>3</sup> Departamento de Computación y Diseño, Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, México

<sup>4</sup> Departamento de Desarrollo Académico, Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, México

<sup>1</sup>enrique.osunacuen@gmail.com <sup>2</sup>epadilla@itson.edu.mx <sup>3</sup>gsalazarlugo@gmail.com <sup>4</sup>reyna.piza@itson.edu.mx

**Resumen. Introducción:** El objetivo del presente trabajo es comprender e identificar los principales factores que facilitan y obstaculizan la adopción de REA en universidades al sur de Sonora, México. Metodología: Los datos recogidos se analizaron a partir del modelo de la teoría fundamentada con el objeto de elaborar una interpretación de las diferentes concepciones que los profesores y alumnos tienen respecto a los REA. Resultados: Tras una revisión de las categorías obtenidas y un proceso de refinación en las mismas, se describen las tres categorías emergentes en el estudio: 1) Concepción del aprendizaje; 2) Concepción sobre la enseñanza; 3) Promoción de Recursos Educativos. Estas categorías pretenden explicar y dar respuesta a las preguntas de investigación que se plantean en el presente artículo. Conclusión: Se concluye que las concepciones que los docentes y alumnos tienen en relación a los REA son elementos esenciales para que las universidades adopten estos recursos.

**Palabras Clave:** Recursos Educativos Abiertos, Teoría Fundamentada, Adopción, Concepción; Educación Superior.

## 1 Introducción

Los REA (Recursos Educativos Abiertos) son recursos que han sido utilizados en muchos de los grados educativos, sin embargo, es la educación superior la que mejor ha logrado aprovechar las ventajas de estas soluciones digitales [1]. Tal como señala [2], “los REA se entienden como cualquier recurso de dominio público a través de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) destinado a enseñar, aprender e investigar con base en alguna licencia intelectual que permita su utilización y adaptación”. Es por esto que las universidades se han visto en la necesidad de identificar los factores críticos para la adopción de REA, sin embargo, las literaturas existentes



sobre trabajos de investigación relacionada a la adopción de REA no son abundantes en estudios de corte explicativo, además, algunos logran identificar factores determinantes de tipo académico, administrativo e institucional. Algunos resultados de estos estudios fundamentan la toma de decisiones en políticas de carácter gubernamental e institucional y generalmente ignoran múltiples dimensiones implicadas en la problemática que se tiene al adoptar REA.

Esto genera que se omitan concepciones importantes de alumnos y profesores, quienes son los principales usuarios para la utilización de este tipo de recursos educativos. Tal es el caso del trabajo de [3], analiza el proceso de selección, integración, aplicación, adopción y apropiación tecnológica de REA en profesores y estudiantes de nivel medio superior, sin embargo, el hecho de que esta investigación se llevara a cabo en un entorno de educación media superior supone resultados diferentes a los del presente estudio. Por esta razón, la presente investigación pretende dar explicación a las principales concepciones e identificar las limitantes y problemáticas que se tienen al momento de adoptar REA, todo esto desde una perspectiva propia de los estudiantes y docentes, quienes como usuario, poseen ideas y opiniones críticas que deben tomarse en cuenta.

Es a partir de la situación problemática, los desafíos frente a la adopción de REA y la necesidad de profundizar en el análisis de experiencias educativas que utilizan estas tecnologías, que se plantean las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son las concepciones que se tienen de los recursos educativos abiertos y cómo influyen en el aprendizaje en la educación superior?
2. ¿Qué aspectos favorecen y limitan la adopción de recursos educativos abiertos en la educación superior desde una perspectiva del docente?
3. ¿Qué aspectos favorecen y limitan la adopción de recursos educativos abiertos en la educación superior desde una perspectiva del alumno?

## **2 Método**

La metodología propia de la teoría fundamentada le da la oportunidad al investigador de utilizar un pensamiento creativo y de vincular la ciencia y el arte a través de una combinación de distintos procedimientos analíticos esenciales, los cuales son: el planteamiento de preguntas, la comparación constante de incidentes, la redacción de memos y el diseño de diagramas, la codificación abierta con el fin de abrir categorías, subcategorías y detectar sus propiedades, la codificación axial para vincular categorías entre sí y hallar un paradigma conceptual o la categoría central de la que derivan las restantes categorías y subcategorías de análisis [4].

### **2.1 Participantes**

La población establecida para este estudio fue, por un lado, siete profesores que estuvieron impartiendo clases durante los ciclos académicos 2016 y 2017 en universidades públicas en el sur de Sonora. De la misma manera, se contempló una muestra de seis alumnos

que cursaron materias en quinto, sexto, séptimo semestre, también fueron incluidos alumnos que cursaran su primer año de posgrado. Las características de este grupo, que dificultaban abarcarlo en su totalidad, debido a que existe un alto índice de sujetos que cumplen con las características del estudio, permitió conformar una muestra no probabilística por conveniencia. El número de personas involucradas en el estudio no se fija con antelación, sino que se perfila un número aproximado de personas y la muestra final se conforma cuando los datos recolectados no aportan nueva información, es decir, se llega a un punto de saturación [5].

## **2.2 Recolección de datos**

Para llevar a cabo el reclutamiento de los participantes, se utilizó el correo electrónico. Invitando a los posibles candidatos que cumplieran con las características del estudio, posteriormente se citó a los interesados y se efectuaron las entrevistas.

El periodo de recopilación de datos ocurrió desde octubre del 2017 hasta enero del 2018, participando universidades públicas del sur de Sonora en México. Se utilizó la técnica de entrevista semi estructurada, usando ejes temáticos para la discusión con los participantes de la investigación, los cuales se expresaron y respondieron a los cuestionamientos del investigador. Las entrevistas fueron aplicadas individualmente, usando una guía de entrevista de 31 preguntas para el caso de los estudiantes y 27 preguntas para los docentes. Las entrevistas tuvieron una duración promedio de 45 minutos y fueron grabadas a través de un SmartPhone, estas grabaciones se pasaron a una computadora para posteriormente ser transcritas de manera íntegra. Se analizaron los datos mediante el proceso de análisis comparativo constante, por medio de las etapas de codificación abierta, codificación axial y categorización.

## **2.3 Análisis de datos**

En la fase de análisis de la teoría fundamentada, los datos deben ser definidos como un producto simbólico que expresa la relación que existe entre el investigador y la muestra. Por lo tanto, es necesario hacer la producción, recolección y análisis de los datos una y otra vez hasta que la información obtenida no aporte nada a la investigación o bien, llegar al punto de la saturación, para dar paso a la elaboración de conceptos que permitan el surgimiento de la teoría [6].

Para la codificación abierta, se realizó un trabajo atento y minucioso, codificado cada incidente en todas las categorías de análisis posibles, cuestionando repetidamente los datos para comprender su significado a partir de las respuestas de los estudiantes y profesores entrevistados. En la codificación axial se reagruparon los códigos resultantes de la codificación abierta, con el objetivo de encontrar similitudes y diferencias conceptuales, de esta forma se logró la categorización de códigos y se obtuvieron nombres más abstractos que los códigos de la etapa de codificación abierta. La interrelación que existe entre las categorías y sus subcategorías caracteriza una etapa marcada por un movimiento inductivo-deductivo, demandando la reflexión y la sensibilidad teórica del investigador. Por último, en la codificación selectiva ocurrió

la integración y refinación de las categorías encontradas, además, fueron organizadas considerando su naturaleza dentro del fenómeno a investigar.

### 3 Resultados

Tras una revisión de las categorías obtenidas y un proceso de refinación en las mismas, se describen en el presente artículo las tres categorías emergentes en el estudio: 1) Concepción del aprendizaje; 2) Concepción sobre la enseñanza; 3) Promoción de Recursos Educativos.

#### 3.1 Concepción del aprendizaje

Gracias al análisis que se aplicó a las entrevistas de los estudiantes pudo inferirse la “concepción del aprendizaje”, la cual refleja la opinión de los estudiantes en relación a la adopción y uso de REA, a su vez esta categoría desprende propiedades que la caracterizan (ver Figura 1).



**Figura 1.** Concepción del aprendizaje según los alumnos entrevistados.

Básicamente se encontraron ocho concepciones (propiedades), la primera de ellas es “barreras”. Esta concepción representa las barreras que los REA deben de superar para enganchar a un estudiante de hoy en día. Un claro ejemplo de esto es lo que nos dice el Estudiante 1.

*“... por ejemplo, si yo voy a una clase y siento que el profesor no se está dando a entender, pues ya me es muy sencillo divagar en otro tema o ya no poner atención, aun que estás ahí, estas ausente a la vez, por ejemplo, cuando tu estas leyendo algo que está bien redactado en un PDF, eso te motiva a seguir leyendo porque estas entendiendo lo que estas leyendo.” Estudiante 1.*

Por otro lado, carecen de participación en clase y de la misma manera, en los cursos semipresenciales, existe una participación baja por parte de los estudiantes. El Docente 2 comentó algo relacionado a esto.

*“... tengo que utilizar una dinámica para hacer que los estudiantes participen, no*

*tanto para que ellos aprendan sobre un concepto en particular, uso una pelotita de esponja y la lanzo, para que si nadie quiere participar o a los que no participan les lanzo la pelota y es como obligarlos a participar.” Docente 2.*

Además, se identificó que los estudiantes poseen cierto miedo por abordar temas complejos, prueba de ello se observa en la declaración que hace el Estudiante 2:

*“... entonces si esas materias lográramos o se lograra bajar a un nivel de que prácticamente cualquier persona pudiera entender, creo que esas materias difíciles se podrían volver fáciles pues, y perderles ese miedo de: a esto es muy complejo, yo no lo voy a aprender nunca.” Estudiante 2.*

Como se puede observar, el estudiante 2 justifica la utilización de REA para facilitar los temas complicados y lograr así, perder el miedo hacia abordar temas difíciles. Además, el Estudiante 5 hace referencia a comentarios similares:

*“... si le dices a una persona, sabes que: yo utilicé este objeto de aprendizaje para aprender cálculo y fue muy bueno y reamente aprendí, ah ok, entonces le voy a dar una oportunidad y va a perderle el miedo a las materias.” Estudiante 5.*

La segunda concepción aborda las “costumbres de los estudiantes” las cuales dan a relucir las principales tendencias de los mismos, tales como la selección del contenido a la hora de buscar información útil, la atención personalizada que estos requieren para obtener un aprendizaje efectivo y la adopción de dispositivos móviles debido a la facilidad con la que los estudiantes acceden a la información:

*“...Entonces se me hace mucho más fácil una plataforma en internet donde puedas acceder desde cualquier dispositivo ya si tú decides que es un celular, pues qué padre que sea un celular y que sea adaptativo, obviamente, el sitio.” Estudiante 3.*

Particularmente cuatro de los estudiantes entrevistados mostraron tener una “concepción del aprendizaje” relacionada con la “motivación” concepción que se refiere al interés que tiene el alumno por su propio aprendizaje o por las actividades que le conducen a él. El interés se puede adquirir, mantener o aumentar en función de elementos intrínsecos y extrínsecos.

*“... entonces realmente sirve si la persona quiere aprender, si no quiere aprender la persona pues obviamente no le va a servir del todo, pero si se tienen intenciones de aprender y se tiene el objeto en internet, la persona fácilmente va a obtener lo que quiere.” Estudiante 3.*

*“... sí es una materia curricular que a ti no te interesa del todo obviamente no vas a aprender, porque la estas llevando porque tienes que, es mucho la motivación también del alumno, peor yo siento que si quiero aprender lo voy a hacer tanto en el aula como por internet.” Estudiante 4.*

### **3.2 Concepción sobre la enseñanza**

Gracias al análisis que se aplicó a las entrevistas de los docentes, se pudo inferir la categoría “concepción sobre la enseñanza”, la cual, refleja la opinión de los docentes en relación a la adopción y uso de REA, al igual que el caso anterior, esta categoría desprender propiedades que la caracterizan (ver Figura 2).



**Figura 2.** Concepción sobre la enseñanza según los participantes.

De la categoría “concepción sobre la enseñanza” se derivaron las concepciones “reforzamiento de tema”, “buenas prácticas”, “problemas en la enseñanza” y “herramientas de apoyo docente”. De esta manera los profesores que optan por el “reforzamiento de temas” tienen un mayor interés por que sus estudiantes aprendan debido a que se toman el tiempo en sus clases para ofrecer alternativas de aprendizaje a los temas, además, se buscaban encarecidamente la resolución de dudas respecto a los temas abordados en clase, tal es el caso del docente 1, que declara:

*“... entonces a lo mejor yo decía: pues la tarea es hacer un autoestudio sobre eso y luego venimos aquí a resolver ya tu duda, de lo que aprendiste tu solo, interactuar.” Docente 1.*

Como se puede apreciar, el docente 1, siente la necesidad de reforzar constantemente los temas abordados, incluso reforzar las actividades que se realizan a manera de tarea.

*“... aplico diferentes problemas y les digo que existe este recurso digital, para que ellos puedan utilizarlo de forma extra clase.” Docente 4.*

El docente 4, igual que el docente 6, consideran que el uso de REA es indispensable para reforzar el tema de manera extra clase.

La siguiente propiedad identificada fue el “uso de buenas prácticas”, consiste en el uso de prácticas que promueven el aprendizaje a los alumnos, tales como la innovación educativa, la cual pretender ofrecer a través de dinámicas y juegos, una oportunidad para que el estudiante retenga información de una manera lúdica.

*“... los REA deben quitar esa cuestión de que no quiero responder por qué no se si este bien o mal lo que valla a escribir y realmente pues eso no importa, si no que participen y que expongan las ideas.” Docente 4.*

La última propiedad obtenida en la categoría “concepción sobre la enseñanza” son las “herramientas de apoyo docente”, en relación a la cual, todos los profesores expresaron

la necesidad de utilizar cualquier tipo de herramienta de apoyo para mejorar las clases que se imparten, de esta manera, se favorece el desarrollo del aprendizaje en el alumno, entre las herramientas más mencionadas para apoyar el aprendizaje se encuentran las presentaciones digitales, REA y los sistemas de gestión de aprendizaje (SGA).

### 3.3 Promoción de recursos educativos

Después de analizar los datos en las entrevistas, tanto de estudiantes como docentes, se presenta una categoría que abarca las opiniones de ambos, debido a que muchos datos hacen alusión a una característica esencial, la “promoción de los REA”. La Figura 3 muestra las principales concepciones que se obtuvieron de la categoría “Promoción de REA”.



**Figura 3.** Promoción de REA según la opinión de los participantes.

La primera concepción que se registró al respecto, es la “publicidad”, la cual se refiere a todos los esfuerzos que hace la universidad por promover el uso y acceso a los REA, esto puede partir desde recomendaciones por parte de los profesores en sus clases, anuncios en las páginas web de la institución educativa y sugerencias de Repositorio de Recursos Educativos Abiertos (RREA) en clases virtuales-semi presenciales. Otra concepción de la categoría “promoción de los REA” son las “limitantes”, comprende la poca publicidad que algunas universidades realizan para difundir este tipo de recursos, la ignorancia por parte del alumnado sobre la existencia de REA en su propia universidad, acción que se registró en cuatro de los seis estudiantes entrevistados, quienes desconocían completamente que la universidad en la que estaban inscritos, producía REA constantemente y que, además, contaban con un RREA. Al preguntarle al Estudiante 1, sobre por qué no había hecho uso de los REA de la universidad, este respondió:

*“... No sé, a lo mejor nunca les dieron publicidad, no sé si se pueda dar publicidad de eso, pero no le dan como la difusión adecuada o los tienen muy escondidos por la vida.” Estudiante 1.*

De la misma manera, el estudiante 2 comentó:

*“... Por ejemplo, si los profesores mencionaran que “bueno aquí está el tema de la*

*clase, pero adicionalmente pueden consultar estas fuentes” porque tienen que dar conocimiento de que existen esos recursos.” Estudiante 2.*

Esto deja en evidencia que las universidades no dan la difusión adecuada de los recursos educativos que se producen, incluso, en el caso particular de una universidad, la producción de recursos educativos ocurría de manera aislada, lo que ocasionaba que algunos docentes interesados los produjeran por su propia cuenta al no contar la universidad con un proceso formal de producción de REA. La siguiente concepción son los “elementos de los REA”, si bien, la literatura ya ofrece una gran variedad de características de los REA, la investigación ayudó a determinar cuáles son las características que más perciben los alumnos y docentes al momento de hacer uso del material educativo, las cuales son: gráficos, diseño del contenido, evaluación, guardado de información y accesibilidad.

## 4 Conclusiones

Los resultados obtenidos permitieron identificar que entre los estudiantes entrevistados existen ocho concepciones sobre la “concepción del aprendizaje”, los docentes entrevistados permitieron identificar que existen tres elementos sobre “concepciones sobre la enseñanza” y en ambos casos (docentes y estudiantes) se identificaron tres elementos importantes para la “promoción de REA” que influyen en la adopción de REA en la educación superior. Así mismo, se logró establecer vinculaciones con otras categorías no abordadas en la presente investigación, como son los repositorios de material educativo y la naturaleza de los cursos universitarios. Esto último es considerado por los autores del artículo, como trabajo futuro para lograr analizar nuevas concepciones respecto a la adopción de REA en la educación superior. De la misma forma, sería interesante abordar cuales son las concepciones de los estudiantes y sus docentes tienen en relación a las categorías mencionadas en el párrafo anterior y efectuar un cruce comparativo que dictamine nuevos resultados en relación a la adopción de REA.

## Referencias

1. Colomé, D. (2012). Diseño de un ambiente de trabajo para apoyar la creación colaborativa de objetos de aprendizaje en la universidad de las ciencias informáticas. Cuba.
2. Burgos, J. (2011). Movilización de recursos educativos abiertos (REA): enriqueciendo la práctica educativa. La educ@ción.
3. Reyes, P. (2015). Proceso de adopción e integración de recursos educativos abiertos (REA) en ambientes de aprendizaje de educación media. Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación.
4. Strauss, A., & Corbin, J. (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Editorial Universidad de Antioquia.
5. Hernández, R., & Fernández, C. (2014). Metodología de la investigación. México: McGrawHill Education.
6. Jiménez, R. (2016). La Teoría Fundamentada como estrategia de análisis de los datos: caracterización del proceso. Investigación Cualitativa en Educación, 357-366.

# Propuesta de una aplicación de asistencia móvil como apoyo en el traslado hacia puntos de interés haciendo uso de dos métodos de evaluación modificados para usuarios ciegos

Teresita Álvarez<sup>1</sup>, Jesús Lomeli<sup>2</sup>, Francisco Álvarez<sup>3</sup>,  
Edgard Benítez-Guerrero<sup>4</sup>

<sup>1,4</sup> Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana,  
Av. Xalapa esq. Manuel Ávila Camacho, s/n. col. Obrero Campesina, 91020  
Xalapa, Veracruz, México

<sup>2</sup> Depto. de Sistemas y Computación, Instituto Tecnológico de Los Mochis,  
Juan de Dios Bátiz y 20 de noviembre s/n, col. El Parque, Los Mochis, Ahome,  
Sinaloa, México

<sup>3</sup> Depto. de Ciencias de la Computación, Universidad Autónoma de Aguascalientes,  
Av. Universidad, s/n, col. Aguascalientes, Aguascalientes, México

<sup>1</sup>alvarez88.t@gmail.com <sup>2</sup>lomelialberto@hotmail.com

<sup>3</sup> fjalvar@correo.uaa.mx <sup>4</sup> ebenitez@uv.mx

**Resumen.** El objetivo principal de este trabajo es realizar una propuesta y evaluación de un sistema enfocado en personas con discapacidad visual que les sirva de apoyo al trasladarse hacia puntos de interés, en este caso específico dentro de la cd. de Aguascalientes. Fueron cinco los participantes con los que se realizaron las pruebas, entre los 25 y 43 años, de ambos géneros, todos con un conocimiento básico de la utilización de un dispositivo móvil. Para realizar la evaluación durante el desarrollo se hizo uso de dos métodos de evaluación modificados para usuarios ciegos, *card sorting* y *pensando en voz alta*. Como resultado y con base en los comentarios de los participantes, se sabe que el empleo de estos métodos permite que se estructure de mejor manera una aplicación de asistencia móvil y al mismo tiempo que ésta sea fácil de aprender, útil y usable para el usuario objetivo. Por lo tanto, se puede concluir que con el uso adecuado de los métodos enfocados a personas ciegas dentro de una metodología centrada en el usuario se pueden obtener aplicaciones que cumplan con los requerimientos y características de los usuarios ciegos.

**Palabras Clave:** Usabilidad, DCU, Ordenamiento de Tarjetas, Pensando en Voz Alta, Métodos de Evaluación, Usuarios Ciegos, Móvil.

## 1 Introducción

Hoy en día existen aplicaciones, sitios *Web* y redes sociales que no están diseñadas para apoyar las necesidades de los usuarios ciegos y con frecuencia no son compatibles con los programas que utilizan [1]. En México hasta el año 2010, existían 5 millones 739 mil 270 personas con algún tipo de discapacidad lo que representa 5.1% de la población



total (112,534,706); del total de personas con algún tipo de discapacidad, el 27.2% son personas con discapacidad visual [2]. Independientemente de su discapacidad, los usuarios se obligan a interactuar y utilizar los dispositivos móviles de maneras distintas dependiendo su discapacidad (visual, física, intelectual, auditiva, entre otras) en el caso particular de los usuarios ciegos, quienes son nuestros usuarios objetivo, tienen dificultades para “ver” la pantalla o para usar otro tipo de funcionalidades.

Debido a los problemas de accesibilidad, las personas ciegas han buscado medios y modos alternativos de acceso. En el caso de las personas con discapacidad visual, algunos desarrollan más el sentido del tacto considerado como el órgano de mayor sensibilidad, éste apoya al ciego a distinguir las cualidades de los objetos. Los sentidos cenestésicos y estático también ayudan a su orientación y movilidad [3].

Actualmente en la cd. de Aguascalientes, México, existen aproximadamente seis mil usuarios ciegos, de los cuales, solo una parte acuden a centros de atención para personas con discapacidad visual donde se les dan clases sobre el uso del bastón para detectar objetos y poder caminar tanto en interiores como en exteriores. Sin embargo, es mínima la infraestructura que existe en la cd. para facilitar la movilidad de este sector de la población, pues a diferencia de otras entidades federativas, Aguascalientes se ha quedado rezagada, por lo que es necesario que existan políticas para la integración de las personas con esta discapacidad.

Con base en esta información y con comentarios obtenidos por los usuarios ciegos de la cd. de Aguascalientes el objetivo de esta investigación es hacer uso de dos métodos de evaluación de la usabilidad adaptados para personas ciegas en una aplicación móvil que los apoye en su traslado hacia puntos de interés mediante una guía para crear rutas personalizadas que toman como base puntos de referencia como pueden ser un semáforo peatonal, el olor de un establecimiento o la ubicación de un objeto, entre otras cosas, que en su conjunto hacen de un recorrido una nueva experiencia de asistencia móvil.

Para esto se hará uso del sistema de *software* interactivo (SSI) de Android [4] llamado *TalkBack* el cual añade comentarios hablados, audibles y con vibración para facilitar la operación de la aplicación para los usuarios ciegos.

Para medir la usabilidad se utilizan dos métodos de evaluación de la usabilidad modificados para usuarios ciegos: *Card Sorting* y *Pensando en Voz Alta*; la evaluación de la usabilidad se centra en la forma en que los usuarios pueden aprender y utilizar un producto para lograr sus objetivos. También se refiere a la satisfacción de los usuarios con ese proceso. Para saber si se está cumpliendo con el apartado de la usabilidad, los profesionales utilizan una variedad de métodos que recopilan información acerca de una aplicación informática. Es por esto que fueron elegidos estos dos métodos, *Card Sorting Semi-Cerrado* el cual se enfoca en crear una arquitectura de información donde los usuarios pueden hacer cambios en los nombres de los grupos, agregar nuevos grupos, renombrar y/o eliminar grupos [5] y *Pensando en Voz Alta*, este se enfoca en que los usuarios expresen en voz alta y libremente sus pensamientos, sentimientos y opiniones sobre cualquier aspecto (diseño, funcionalidad, entre otros) mientras interactúan con el sistema o un prototipo del mismo [6].

La importancia de evaluar la usabilidad puede ayudarnos a captar dos tipos de datos: datos cualitativos y datos cuantitativos, una vez que se han reunido los datos estos servirán para evaluar la usabilidad de la aplicación, recomendar mejoras, aplicar las recomendaciones y volver a probar después de los cambios para medir la efectividad [7].

El resultado que se espera al evaluar la usabilidad en aplicaciones de asistencia móvil es que sirva de apoyo a los desarrolladores para estructurar mejor una aplicación y traer como beneficio que los usuarios en este caso personas ciegas se les facilite la manipulación de éstas haciéndolas más fáciles de aprender y utilizar.

## 2 Diseño Centrado en el Usuario (DCU) y los métodos modificados

El DCU ha sido objeto de estudio de estándares internacionales, especialmente la ISO 9241-210: 2010 [6] la cual proporciona requisitos y recomendaciones para principios y actividades de diseño centrados en el ser humano durante todo el ciclo de vida de sistemas interactivos basados en computadoras. Este estándar define cuatro actividades principales que deben iniciarse en las etapas más tempranas de un proyecto, sin embargo, para esta investigación se realizaron algunas modificaciones en el diagrama para explicar de una mejor manera las etapas del modelo iterativo.

- **Etapa 1. \_ Entender y especificar el contexto de uso de la aplicación.**
  - La aplicación de asistencia móvil para usuarios ciegos servirá en su primera versión solo para ser usada en el centro de la cd. de Aguascalientes.
  - No todo el centro de la ciudad está adaptado para que caminen los usuarios ciegos.
  - El punto de origen que servirá como referencia para llegar a los demás lugares siempre será el mismo.
- **Etapa 2.- Especificar los requisitos de los usuarios ciegos.**
  - La aplicación debe ser desarrollada en dispositivos Android.
  - Interfaz enfocada en el tipo de usuario.
- **Etapa 3.- Producir soluciones de diseño.**
  - El desarrollo de la aplicación tiene que ser sencillo para los usuarios ciegos y contar con una fácil navegación entre pestañas. Se deben realizar algunos bocetos de diseño de la aplicación llamados *StoryBoards* (ver Figura 2).
- **Etapa 4.-** Evaluar el diseño y la experiencia de usuario con base en los métodos de evaluación de la usabilidad modificados. *Card Sorting y Pensando en Voz Alta.*



**Figura 2.** Storyboard de la aplicación

En este trabajo se toman en cuenta tres componentes principales de los métodos de evaluación de la usabilidad de tipo test [9]:

- Póngase en contacto con algunos usuarios representativos.
- Pida a los usuarios que realicen tareas representativas con el diseño.
- Observe lo que hacen los usuarios, dónde tienen éxito y dónde tienen dificultades con la interfaz de usuario. Escuche y deje que los usuarios hablen.

Es importante probar a los usuarios individualmente (cinco usuarios) y dejarlos resolver cualquier problema por su cuenta [10].

Para evaluar la interfaz gráfica se utilizará el método *Card Sorting*. Este método nos ayuda a diseñar y/o evaluar la arquitectura de información de una aplicación informática.

### **Adecuaciones**

- Para hacer uso de este método con usuarios ciegos, se usará el *Card Sorting* semi-cerrado.
- Tarjetas en Braille para que puedan realizar la tarea de manera autónoma.

### **Procedimiento**

- Se escribe el nombre de las categorías y lugares en tarjetas escritas en braille para cada uno de los elementos, también se escribe el nombre por escrito para identificar las tarjetas y un número/símbolo.
- Se deben barajar las cartas y dárseles a los usuarios (Se recomienda utilizar usuarios representativos).
- Se debe pedir a cada usuario que clasifique las tarjetas en pilas, colocando los elementos que pertenecen al mismo grupo en la pila correspondiente, los usuarios pueden hacer tantas pilas como deseen, ya sean grandes o pequeñas.

Las tarjetas que se les dieron a los usuarios para agrupar son veinte de las cuales cinco son categorías y quince lugares que tienen que agrupar. Los lugares que se eligieron fueron puntos cercanos al centro para que el perímetro fuera limitado al realizar las pruebas.

Las categorías son: (1) Museos, (2) Restaurantes, (3) Parques, (4) Iglesias y (5) Centros Comerciales.

Los lugares para agrupar son: (1) Museo Nacional de La Muerte, (2) Museo de Arte Contemporáneo, (3) Museo de Aguascalientes, (4) Las Antorchas, (5) El Coliseo, (6) El Artesano, (7) Jardín de San Marcos, (8) Exedra, (9) Parque del Lago, (10) Catedral de Aguascalientes, (11) Parroquia el Sagrario, (12) Templo de San Diego, (13) Expo Plaza, (14) Centro Comercial Plaza Patria y (15) El parían.

Para evaluar la usabilidad de la aplicación de asistencia móvil se utiliza el método *Pensando en Voz Alta*. Se pide a los usuarios de manera individual que expresen en voz alta y libremente sus pensamientos, sentimientos y opiniones sobre cualquier aspecto (diseño, funcionalidad, entre otros) mientras interactúan con el sistema o un prototipo del mismo.

### **Procedimiento:**

- Se realiza una práctica instructiva con el usuario ciego para que comprenda que tipo de información se requiere recolectar.
- Se proporciona a los usuarios el prototipo a probar y una tarea corta inicial.
- Se explica detalladamente y con términos que el usuario comprenda la tarea, así como el funcionamiento del dispositivo.
- Se realiza la tarea inicial, si el usuario tiene problemas/dudas se realiza un cambio a las tareas posteriores para poder aplicarlas.
- Se realizan algunas preguntas y se les pide que expliquen qué es lo que piensan al respecto mientras están trabajando con la interfaz.
- Se evalúa la participación del usuario.

### **Pasos Adicionales de cada uno de los métodos**

#### ***Card Sorting***

- Se le pueden proporcionar ideas sobre palabras o sinónimos que puedan utilizar como etiquetas de navegación/enlaces.
- Se lleva un registro de cómo quedaron las pilas hechas, así como el orden en que las pusieron.
- Se pasa el registro escrito a un software (Optimal WorkShop) para el análisis de los resultados.

#### ***Para ambos casos: Card Sorting y Pensando en Voz Alta***

- Se debe realizar una grabación tanto de video como de audio durante todo el proceso por si al evaluador se le pasa algún dato mientras se realiza la evaluación.

Para poder crear las instrucciones para las rutas personalizadas se diseñó una guía donde se recomiendan una serie de pasos a considerar para que cualquier persona pueda crear sus propias instrucciones para otros destinos, la cual se muestra a continuación:

- Se elige un lugar de origen y un lugar de destino.
- Se camina siguiendo la ruta que se quiere trazar identificando objetos, sonidos u olores que puedan servir como puntos de referencia para los usuarios ciegos i.e.: postes, semáforos peatonales, olores de lugares de comida, macetas, bancas, casetas telefónicas, entre otras.
- Si se ocupa realizar algún giro, se debe usar el sentido del reloj para dar la orden de dar la vuelta, i.e.: Girar a las 3 horas para referirse a la derecha.
- Cuando se ocupe cruzar una calle, se deben dar las instrucciones de precaución para que el usuario se sienta seguro al realizar este movimiento.
- Las instrucciones que se apoyen de olores úsalas para orientar al usuario o para hacerle saber que ya está llegando al lugar.
- Utiliza las esquinas para hacer que el usuario se detenga y de la vuelta y proceda a la siguiente instrucción.
- Realiza pruebas con usuarios ciegos y toma nota de instrucciones que al usuario se le dificulten.

### 3 Resultados

Después de la aplicación del método *Card Sorting* modificado se realizó un análisis de los datos. Para este método se tuvo una participación de diez usuarios, quienes ordenaron las tarjetas en la categoría que creían conveniente. Este dato es relevante para estructurar la información tomando en cuenta la forma en como ordenaron los lugares los usuarios.

Con base en los resultados se obtiene el menú final y los desplazamientos de la aplicación (ver Figura 2). Una vez realizada la aplicación, se hicieron pruebas con cinco usuarios ciegos (ver Figura 3) donde se les pidió que dieran su opinión acerca de la aplicación con base en el método de *Pensando en Voz Alta*.

Este método ayudó a que los usuarios expresarán sus pensamientos, sentimientos y opiniones sobre cualquier aspecto (diseño, funcionalidad, entre otros) mientras usaban la aplicación.

Los resultados de la aplicación fueron favorables, se evaluó el rendimiento de cada uno de los participantes al usar la aplicación como también las instrucciones que recibieron los usuarios, con el propósito de saber si se podrían mejorar y apoyar al usuario ciego en cuanto a su claridad, facilidad de recordar, de seguir, entre otras. [11].



**Figura 3.** Prueba de la Aplicación de Asistencia Móvil en el centro de Aguascalientes: uso de método Pensando en Voz Alta.

Los puntos a tomar en cuenta para agregar y modificar a esta aplicación de asistencia móvil con base en comentarios de los usuarios al hacer las pruebas siguiendo los métodos modificados de evaluación de la usabilidad son:

- Mencionar el nombre de la calle a la cual están llegando.
- Cuando se trate de un camino en línea recta se deben modificar las instrucciones para guiar a los usuarios por la orilla de los muros/paredes.

#### **4 Conclusiones y trabajos futuros**

Las aplicaciones móviles tratan de acaparar al mayor número de usuarios que pueden, ofreciendo propuestas llamativas para que más personas las utilicen. Funcionalidad sobre accesibilidad es lo que parece que se toma en cuenta a la hora de desarrollar aplicaciones. Para considerar una ciudad incluyente se debe considerar las necesidades de todas las personas y realizando recorridos por la ciudad de Aguascalientes se pudo observar que se carece de infraestructura que ayude al desplazamiento de los usuarios ciegos.

Se introdujo un concepto de aplicación de asistencia móvil para apoyar a los usuarios ciegos en sus tareas de O&M dentro del centro de la cd. la cual funciona a través de una serie de instrucciones personalizadas que considera distintos tipos de puntos de referencia guiando al usuario hasta su destino mediante audios gracias a la integración de *TalkBack* que ya se encuentra en los dispositivos Android.

Las adaptaciones hechas a las cuatro etapas de la ISO 9241-210: 2010 enfocada en el DCU permitió que se obtuvieran los resultados esperados al involucrar al usuario en cada parte del proceso del desarrollo tanto de la guía como de la propuesta, logrando de esta manera que la guía pueda seguirse en trabajos futuros. También sirvió como metodología para el desarrollo de la aplicación definiendo en sus primeras etapas el contexto de uso, proponiendo soluciones de diseño en su etapa final, permitiera evaluar los métodos de evaluación de la usabilidad modificados para ver si cumplía o no con los requerimientos del usuario.

Al hacer uso de los métodos de evaluación de la usabilidad se logró un cambio

entre el *Storyboard* en comparación al primer prototipo de la aplicación con base en la *ordenación de tarjetas*.

Realizando el método *Pensando en Voz Alta* y escuchando los comentarios hechos por los usuarios se logró abarcar y resolver alguno de los problemas que tienen las aplicaciones de asistencia móvil.

Los resultados en general fueron favorables, sin embargo, es necesario enseñarles a usar *TalkBack* a aquellos usuarios que nunca han tenido la oportunidad de probarlo antes de usar la aplicación.

Como trabajo futuro se pretende finalizar las rutas y poder administrar las que sean solicitadas por los usuarios ciegos.

## Agradecimientos

Se agradece el apoyo al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo para la realización de este proyecto doctoral con número de beca 559142, también se agradece al Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) de la cd. de Aguascalientes, especialmente al área de discapacidad y al apoyo de los usuarios ciegos.

## Referencias

1. Josiah M. Hesse. Cómo es ser ciego en la era de internet. Obtenido de [https://www.vice.com/es\\_mx/article/yv7v8v/como-es-ser-ciego-en-la-era-de-internet](https://www.vice.com/es_mx/article/yv7v8v/como-es-ser-ciego-en-la-era-de-internet). Accedido el 3 de junio de 2017.
2. C. INEGI, Discapacidad en México. Obtenido de <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/discapacidad.aspx?tema=P>.
3. Gómez Alba, Marisa 1998 Diseño de material didáctico para la educación sexual de adolescentes del Instituto Nacional de Rehabilitación para Ciegos y Débiles Visuales, México, UNAP. Obtenido de <http://www.enah.edu.mx/publicaciones/documentos/33.pdf>.
4. Google. Android Accessibility: TalkBack. Obtenido de [https://support.google.com/accessibility/android/answer/6283677?hl=es&ref\\_topic=3529932](https://support.google.com/accessibility/android/answer/6283677?hl=es&ref_topic=3529932)
5. Álvarez, T.; Álvarez, F.; Benítez-Guerrero, E.; Evaluation Method of an Interactive Software System's Usability for Blind People: Card Sorting Adaptation through blind user's behavior. *Universal Access in the Information Society*. En revisión.
6. Álvarez, T.; Álvarez, F.; Benítez-Guerrero, E.; Adaptación del método de evaluación de la usabilidad "Pensando en voz alta" aplicado en usuarios ciegos con dispositivos móviles. *Revista IEEE América Latina*. En revisión.
7. Usability Evaluation Basics. Usability.gov. Recuperado de <https://www.usability.gov/what-and-why/usability-evaluation.html>
8. ISO 9241-210: 2010. Ergonomics of human-system interaction -- Part 210: Human-centered design for interactive system.
9. Jakob Nielsen. Usability 101: Introduction to Usability. 4 de enero del 2012. Obtenido de <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. Accedido 24 junio de 2017.
10. Jakob Nielsen. Why You Only Need to Test with 5 Users. 19 de febrero del 2000. Obtenido de <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>. Accedido 24 junio 2017.
11. Rojas Risco, D. Redacción comercial estructurada (6 ed.). McGraw-Hill. (2014).

# Objeto de aprendizaje para el análisis de algoritmos

Libni Rodríguez<sup>1</sup>, Alma Otero<sup>2</sup>, Luis Gazca<sup>3</sup>, Arely Muñoz<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Licenciatura Sistemas Computacionales Administrativos, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán, s/n. Xalapa, Veracruz, México  
<sup>1</sup>rgz\_libni@hotmail.com, <sup>2</sup>aotero@uv.mx, <sup>3</sup>lgazca@uv.mx, <sup>4</sup>aremunoz@uv.mx

**Resumen.** El aprendizaje de la programación avanzada como es el caso del análisis de algoritmos complejos se considera hoy en día como un área de gran dificultad en el aprendizaje lo cual se traduce en altos índices de reprobación entre los estudiantes universitarios, por otro lado, los objetos de aprendizaje se vislumbran como una herramienta de innovación educativa apoyada en las Tecnologías de Información y Comunicación efectiva como apoyo didáctico, es así como el objetivo de esta investigación es presentar diseño, desarrollo e implementación de objetos de aprendizajes para el análisis de algoritmos. La metodología de adoptada para la creación de dicho objeto de aprendizaje considera las fases de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, teniendo como resultado la implementación del objeto de aprendizaje en la plataforma de las Comunidades Digitales para el Aprendizaje en Educación Superior en México. El objeto de aprendizaje está actualmente siendo utilizado por estudiantes universitarios, con lo cual como punto inicial se contribuye de manera colectiva al campo de la educación y al aprendizaje, en otra etapa de la investigación se llevará a cabo la validación de los resultados de utilización por parte de los estudiantes.

**Palabras Clave:** objetos de aprendizaje, análisis de algoritmos, educación universitaria

## 1 Introducción

El uso de herramientas digitales en la educación ha sido influenciado fuertemente en los últimos años por el surgimiento de diversas modalidades educativas, modelos, ambientes educativos y propuestas de materiales didácticos que buscan fortalecer el aprendizaje de los estudiantes.

Desde tiempos muy remotos, la tecnología ha ido avanzando y ha generado cambios en diferentes ámbitos: sociales, culturales y económicos; con la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la educación se ha logrado mejor y mayor interacción entre los actores involucrados en el aprendizaje además de mejores realidades comunicativas [1].

En la década de los noventa, la forma en que se elaboraba materiales didácticos para la *web* era a través de editores de *html*, lo cual posibilitaba foros de discusión, integración de correos electrónicos, etc. Considerando que la evolución de estas tecnologías inicia durante el Siglo XIX. En Gran Bretaña, Isaac Pitman comenzó a enseñar por correspondencia en el año 1840. Gustav Langenscheidt, en Alemania, utilizó el correo postal para enseñar idiomas en el año 1856. En el año 1883 el abaratamiento



del servicio de correo llevó a que el instituto Cahutauqua (Nueva York) emitiera títulos a distancia [2].

Los Objetos de Aprendizaje (OA) se presentan como resultado de los esfuerzos de incorporar el uso de las TIC en la educación a lo largo del tiempo, siendo una de las herramientas de mayor uso actualmente, este término ha llegado ser aterrizado por diferentes conceptos de diversos autores, lo cual se ha llegado convertir en una controversia.

Dicho lo anterior, el origen de quien acuñó el término de OA fue Wayne Hodgins. En 1992, Wayne miraba a uno de sus niños que jugaban con los bloques de edificio de Lego mientras que reflexionaba sobre algunos de sus problemas con respecto a estrategias de aprendizajes. Wayne reflexiono acerca de los bloques que el edificio necesitaba. El llamo esos bloques de edificio como OA [2].

En efecto Wayne concluyó que el juego podría servir de metáfora para explicar la formación de materiales didácticos en pequeñas unidades, que permitieran el aprendizaje de una manera más sencilla y concreta, lo cual este lograra conectarse entre sí.

Según el *Institute of Electrical and Electronics Engineers* dice que un objeto de aprendizaje es una entidad digital o no digital, las cuales serán utilizadas o referenciadas para lograr el aprendizaje basado en tecnología [3].

Por otro lado, los autores Cañizares R., Flebes J.P. & Estrada C.V. [4] definen que es un recurso digital con una marcada intención formativa, compuesto por uno o varios objetos de información, descritos con metadatos y un comportamiento secuenciado que asegure el correcto enlace entre los elementos de su estructura didáctica y que puede ser reutilizado en entornos *e-learning*.

Así que, se entiende por objeto de aprendizaje es un recurso digital que se usa con fines educativos para reforzar el aprendizaje haciendo el recurso de una manera reutilizable. El uso de estos materiales es para recrear las distintas formas de enseñanza en diferentes niveles educativos, como evaluar a los estudiantes, para el apoyo de clases presenciales, dar seguimiento del aprendizaje autodidacta, así también como materiales de apoyo en el reforzamiento de aprendizaje en la docencia (cursos en línea simples o cursos masivos en línea).

El uso de los objetos de aprendizajes en la educación superior favorece la formación intelectual de los estudiantes y apoya en el logro de competencias, es así como el objetivo de esta investigación es presentar el diseño, desarrollo e implementación de un objeto de aprendizaje que contribuya con el aprendizaje del análisis de algoritmos entre los estudiantes de la Licenciatura en Sistemas Computacionales Administrativos de la Universidad Veracruzana.

## 2 Metodología

Esta investigación se basó en la metodología de diseño instruccional ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), este es un método genérico tradicionalmente empleado por los diseñadores de instrucción y desarrolladores formativos [5]. Es decir, es un modelo de diseño de sistemas de instrucción, y consiste en 5 fases que permiten un marco sistemático, eficiente y efectivo para la producción

de recursos educativos e instrucción, como se puede apreciar en la Fig. 1, cada una de las etapas lleva un orden secuencial para llevarse a cabo, lo cual permite tener certeza de los elementos desarrollados.

1.



**Fig. 1.** Método ADDIE

A continuación, se describen brevemente las etapas del método ADDIE, como se muestra en la Tabla 1 cada una de las fases tiene identificada una tarea y los resultados obtenidos que se incorporaron en el objeto de aprendizaje.

**Tabla 1.** Descripción del Método ADDIE [5].

Fases	Tareas	Resultados
Análisis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de necesidades.</li> <li>Identificación del problema.</li> <li>Análisis de tareas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perfil del estudiante</li> <li>Descripción de obstáculos</li> <li>Necesidades, definición de problemas.</li> </ul>
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escribir los objetivos.</li> <li>Desarrollar los temas a evaluar.</li> <li>Planear la instrucción.</li> <li>Identificar los recursos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Objetivos medibles.</li> <li>Estrategia instruccional.</li> <li>Especificaciones del prototipo.</li> </ul>
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajar con productores.</li> <li>Desarrollar el libro de trabajo, organigrama y programa.</li> <li>Desarrollar los ejercicios prácticos.</li> <li>Crear el ambiente de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instrucción basada en computadora.</li> <li>Instrumentos de retroalimentación.</li> <li>Instrumentos de medición</li> <li>Instrucción mediada por computadora.</li> <li>Aprendizaje colaborativo.</li> <li>Entrenamiento basado en el web.</li> </ul>
Implementación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrenamiento docente.</li> <li>Entrenamiento piloto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comentarios del estudiante.</li> <li>Datos de evaluación.</li> </ul>
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Datos de registro del tiempo.</li> <li>Interpretación de los resultados de la evaluación.</li> <li>Encuestas a graduados.</li> <li>Revisión de actividades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recomendaciones.</li> <li>Informe de la evaluación.</li> <li>Revisión de los materiales.</li> <li>Revisión del prototipo.</li> </ul>

### 3 Desarrollo de objeto de aprendizaje

A continuación, se presenta el objeto de aprendizaje resultante del seguimiento de la metodología ADDIE, considerándose como un aporte a los recursos educativos universitarios en la Universidad Veracruzana. La Fig. 2 muestra la portada y los objetivos que tiene por alcanzar con el desarrollo del objeto.



Fig. 2. Interfaz portada del OA

La Fig. 3 y 4 presenta el contenido de los temas abordados en el objeto de aprendizaje, iniciando con la definición de estructuras de datos para su análisis, en este caso de la estructura de Pilas, su estructura, operaciones básicas, aplicaciones en la vida real agregando el código bajo el lenguaje de programación de *Java*.



Fig. 3. Interfaz contenido del OA

4-Continuación, se muestra la implementación del código basado en lenguaje Java lo que permite ver cómo funciona esta estructura de datos (stack).

```

import java.io.*;
class Pila {
    public Pila(int max){
        this.max = max;
        this.array = new int[max];
        this.top = -1;
    }
    public void push(int x){
        if (top < max-1){
            array[++top] = x;
        } else {
            System.out.println("No se puede agregar más elementos.");
        }
    }
    public void pop(){
        if (top >= 0){
            array[top--] = 0;
        } else {
            System.out.println("No se puede eliminar elementos.");
        }
    }
    public void print(){
        System.out.println("Elementos en la pila:");
        for (int i = 0; i <= top; i++){
            System.out.print(array[i] + " ");
        }
        System.out.println();
    }
    public void isEmpty(){
        System.out.println("¿La pila está vacía? " + (top <= 0 ? "Sí" : "No"));
    }
    public void isFull(){
        System.out.println("¿La pila está llena? " + (top >= max-1 ? "Sí" : "No"));
    }
}

```

Fig. 4. Interfaz contenido del OA

## 4 Conclusiones

La gran proliferación y accesibilidad en el uso de las Tecnología de Información y Comunicación sin duda ha traído consigo grandes oportunidades para apoyar el aprendizaje, es así como el diseño y desarrollo de estos objetos de aprendizaje forman parte de los esfuerzos que se desarrollan en la Universidad Veracruzana para apoyar a formación de estudiantes universitarios en un área que es identificada como compleja y por lo mismo donde existe un alto índice de reprobación.

Se puede afirmar que se cumplió con el objetivo principal de esta investigación al lograr implementar un objeto de aprendizaje para facilitar el aprendizaje de la estructura de datos: Pilas en los estudiantes de Sistemas Computacionales Administrativos de la Universidad Veracruzana.

Actualmente, el aprendizaje de un estudiante no depende de la modalidad educativa en que se encuentre, si no de como se le presentan los contenidos temáticos, de las actividades que refuerzan el aprendizaje y de la coherencia que exista entre el material educativo con sus necesidades y objetivos [1]. De esta manera, cada estudiante de hoy en día tiene distintas habilidades para adquirir el conocimiento y mejorar su aprendizaje, pero con la ayuda de estas herramientas, como los objetos de aprendizajes, apoyan y rectifican el saber de cada uno de ellos.

Finalmente se consideran que los objetos de aprendizajes favorecen el aprendizaje de los estudiantes de la Licenciatura en Sistemas Computaciones Administrativos.

## Referencias

1. Callejas M.; Hernández E.J.; Pinzón J.N.: Entramado. *Objetos de Aprendizaje, un estado del arte*. [www.redalyc.org/articulo.oa?id=265420116011](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265420116011) (2011). Accedido el 18 de Mayo de 2018
2. Jalil R.I.; Arancibia D.B.; Simons M.B.; Paz S.; Aguilar O.D.; Torrejon E.S.: Current Developments in Technology-Assisted Education. *Learning Objects. Evolución Histórica*. <https://sites.google.com/site/autoriadecontenidosudl/2100-2104.pdf> (2006). Accedido el 18 de Mayo de 2018
3. IEEE.: Learning Technology Standards Committee. *Draft Standard for Learning Object Metadata*. [https://biblio.educa.ch/sites/default/files/20130328/lom\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_final\\_draft\\_0.pdf](https://biblio.educa.ch/sites/default/files/20130328/lom_1484_12_1_v1_final_draft_0.pdf) (2002). Accedido el 18 de Mayo de 2018
4. Cañizares R.; Febles J.P.; Estrada C.V.: Acimed. *Los objetos de aprendizajes, una tecnología necesaria para las instituciones de educación superior en Cuba*. <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v23n2/aci02212.pdf> (2012). Accedido el 20 de Mayo de 2018
5. Gonzalo J.: Proed. *Metodologías de desarrollo de objetos de aprendizajes*. <http://www.ocw.unc.edu.ar/proed/objetos-de-aprendizaje-y-educacion-bfpromesas-o/actividades-y-materiales/modulo-3> (s.f.). Accedido el 20 de Mayo de 2018

# Inserção digital: possibilidades para a (re)construção de identidades e saberes.

Aline Gomes da Silva<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Instituto Federal de Goiás – Campus Anápolis. Av. Pedro Ludovico, s/n. Reny Curty. Anápolis, Goiás, Brasil.  
alinegomessilva@hotmail.com

**Resumo:** Este estudo de caso tem como objetivo verificar como a inserção digital pode contribuir para a (re)construção das identidades e saberes de um grupo de jovens brasileiros entre 14 a 17 anos. Para tal, recorremos a um dos instrumentos utilizados em pesquisas qualitativas, a saber, o questionário. Todos os participantes em foco responderam a um questionário aberto composto por oito perguntas aplicado pela professora-pesquisadora no horário de suas aulas. A análise dos dados gerados foi feita a luz de teorias das seguintes ciências: etnografia, psicologia, sociologia e linguística. Como resultado, pode-se observar que devido ao fato dos participantes desta pesquisa terem fácil acesso à internet, a maior parte de suas atividades são realizadas com o uso desse instrumento e percebe-se que, em geral, a internet tem trazido benefícios à suas vidas pessoal e escolar. A partir desse estudo, pode-se concluir que o fácil acesso para conectar-se no mundo virtual contribui para a obtenção ilimitada de informações e interatividade, o que promove a aquisição de saberes (saber-fazer e saber-ser) e a (re)construção de identidades, considerando que ao interagirmos com o outro temos a possibilidade de refletir e prover mudanças em nossa própria forma de agir e interpretar o mundo.

**Palavras-chave:** Inserção digital, identidades, saberes.

## 1 1 Introdução

Segundo Perazza e Teles (2012), nossa geração está marcada pela virtualidade, isto é, estamos vivendo em uma época em que estar “conectado” tornou-se um comportamento padrão da sociedade. Sendo assim, o uso constante da internet, que outrora poderia ser considerado como um comportamento compulsivo (dependência), passou a ser interpretado como uma oportunidade *rápida e prática* de se obter acesso a um mundo vasto de possibilidades de aprendizagem e entretenimento. As autoras, entretanto, alertam que cabe a cada pessoa decidir em fazer o uso da internet de forma consequente e consciente ou perder-se no uso patológico, utilizando-a de maneira disfuncional (PERAZZA & TELES, 2012).

Pierre (1999) corrobora a discussão afirmando que com o uso da internet é possível valorizar mais o aprendizado cooperativo e a inteligência coletiva como uma nova forma de organização. A internet, sob essa perspectiva, seria o palco da democratização do saber promovido pela diversidade e pelo pluralismo presentes nos cenários virtuais.

Em se tratando de saber, segundo Vieira e Luz (2005, p.97), somos capazes de desenvolvermos dois tipos de saberes, o saber-fazer e o saber-ser. Nas palavras das autoras, o saber-fazer, “pertence à esfera dos procedimentos empíricos, como as receitas e os truques do ofício que se desenvolvem na prática cotidiana de uma profissão ou ocupação”; e o saber-ser, “compreendido como saber social ou do senso comum, que mobiliza estratégias e raciocínios complexos, interpretações e visões de mundo”.

Neste trabalho, defendemos a ideia de que a inserção digital traz grandes contribuições na (re)construção de nossas identidades e saberes visto que, assim como os saberes, as identidades não são objetos que possuímos ao nascer, elas são formadas e transformadas dentro da relação com o outro. A identidade, portanto, perde seu sentido estático e incorpora multiplicidade, dinamicidade, reciprocidade, abrindo espaço para uma percepção intercultural do mundo (TEDESCO, 2006). Sendo assim, propomos realizar um estudo de caso a fim de verificar o papel da internet em nossas ações diárias, ou seja, na forma como pensamos e realizamos nossas atividades cotidianas, tendo como norte o grupo de jovens estudantes pesquisados.

Apresentamos, neste momento, a metodologia que norteou nosso estudo de caso.

## 2 Metodologia

Esta pesquisa qualitativa trata de um estudo de caso que visa verificar as (des)vantagens que o uso da internet exerce no processo de ensino-aprendizagem de uma segunda língua e como o uso dessa ferramenta de interação e comunicação contribui para a construção das identidades de um grupo de jovens. Nas palavras de Ludke e André (1986, p.17), “[q]uando queremos estudar algo singular, que tenha um valor em si mesmo, devemos escolher o estudo de caso”.

O grupo em tela é composto por 154 alunos, entre 14 a 17 anos, matriculados nas disciplinas de Língua Inglesa I e II ofertadas por uma escola *pública localizada no estado de Goiás, Brasil*. A fim de atingir a meta proposta, foi aplicado pela professora-pesquisadora um questionário composto por oito perguntas abertas aos participantes. Sendo elas: (1) Quantos dias da semana você acessa à internet?; (2) Quantas horas por dia você passa acessando à internet?; (3) Com que finalidade você usa a internet?; (4) Quais sites você mais acessa na internet?; (5) O uso da internet lhe ajuda no processo de aprendizagem da língua inglesa? Como?; (6) Quando não está acessando à internet, quais atividades você realiza e com quem?; (7) Você se considera uma pessoa tímida ou extrovertida?; e, (8) Você se sente mais à vontade conversando com as pessoas de forma virtual ou pessoalmente? Por que?

Segundo Hall (2012), o questionário tem como meta diagnosticar, isto é, obter dos pesquisados tipos específicos de informação, tais como dados sobre o perfil dos indivíduos (idade, sexo, profissão, escolaridade etc.) e sobre suas particularidades (conhecimento, hábitos, interesses, opiniões, experiências de vida etc.). Rees e Mello (2011) corrobora a discussão afirmando que o questionário pode ser composto por dois tipos de perguntas, denominadas abertas ou fechadas. Nas perguntas abertas, o participante utiliza sua subjetividade em suas respostas, ou seja, “cabe a ele decidir o que e como responder” (REES; MELLO, 2011, p. 45). As perguntas fechadas são

compostas por padrões lógicos rigidamente estruturados, restringindo as opções de respostas dos participantes (REES; MELLO, 2011). Para este estudo, foi elaborado um questionário composto por perguntas abertas, visto que buscamos compreender a subjetividade dos participantes, ou seja, como cada participante constrói sua identidade: se reconhece e se reafirma na sociedade.

Os dados gerados por esse instrumento de pesquisa foi analisado a luz da teoria “Domínio Culturais” cunhada por Spradley (1980). Segundo Spradley (1980), o domínio cultural, termo oriundo da etnografia, é empregado pelo pesquisador para buscar compreender a cultura do outro, ou seja, compreender o que leva o sujeito a fazer o que faz e da forma que faz (SPRADLEY, 1980). Para o autor, descrever a cultura de alguém significa muito mais do que “estudar a pessoa”, significa apreender o significado que ela atribui aos seus estados emocionais e comportamentos considerando que “os seres humanos se comportam com relação às coisas com base naquilo que elas significam para elas” (SPRADLEY, 1980, p. 8). Considerando que a identidade é um significado cultural e socialmente atribuído, a fim de melhor compreender como o uso da internet contribui para a construção das identidades dos jovens participantes desta pesquisa, recorreremos primordialmente aos saberes da psicologia (PERAZZA; TELES, 2012); sociologia (SILVA, 2007; HALL, 2006; LÉVY, 1999) e lingüística (SILVA at all, 2014; PEREIRA at all, 2014) por acreditar que essas ciências compreendem o sujeito como um ser em constante mudança.

Após termos apresentada a metodologia que norteou a presente pesquisa, apresentamos os resultados.

### 3 Resultados

Como sabido, utilizamos o instrumento de pesquisa “questionário aberto” com o intuito de gerar os dados deste estudo. Reservamos este momento para apresentarmos a análise feita a partir dos dados gerados.

Primeiramente, ao serem questionados sobre quantos dias da semana os participantes acessavam a internet, 146 responderam: “*Todos os dias*”, “*7 dias por semana*”. Um participante respondeu “*6 dias por semana*”. Dois participantes responderam “*5 dias por semana*”. Dois participantes responderam “*4 dias da semana*”. E, três participantes empregaram a hipérbole para enfatizar a constante presença da internet em suas atividades cotidianas, como: “*O tempo inteiro*”, “*O máximo possível. 24 horas por dia. Até dormindo*” e “*100 dias da semana*”. Sem seguida, os alunos foram questionados sobre as horas por dia destinadas ao uso da internet e, mais uma vez, foi possível perceber que a internet ocupa grande proporção do dia dos discentes pesquisados. Dentre os 154 alunos pesquisados, 68 alunos responderam que usam a internet entre 0 a 8 horas por dia, 33 alunos responderam que têm acesso a internet entre 9 a 16 horas diárias e 53 alunos responderam que usufruem da internet por 17 a 24 horas por dia.

Foi possível perceber novamente o uso da hipérbole por parte dos jovens em suas respostas para enfatizar a presença da internet em seu cotidiano. As seguintes frases exemplificam o emprego dessa figura de linguagem: “*O dia inteiro. Até dormindo eu acesso à internet.*”, “*25 horas por dia!*” e “*Eu tô igual a música da Ludmilla, 24 horas por dia.*”.



Ao serem questionados sobre a finalidade do uso da internet, os alunos lucidaram os seguintes propósitos:

- *Assistir a filmes/séries*
- *Comunicar-se*
- *Entretenimento*
- *Estudar/Pesquisar*
- *Procurar namorado(a)*
- *Jogar*
- *Lazer*
- *Ler/Manter-se informado*
- *Ouvir música*

Dentre os sites/apps acessados pelos alunos, destacam-se:

- *E-mails (Gmail, Hotmail, Outlook)*
- *Google/Google tradutor*
- *Netflix*
- *Redes sociais (Facebook, Twitter, Whatsapp, Snapchat, Instagram)*
- *Sites acadêmicos (InfoEscola, Brasil Escola, Bibliotecas virtuais de universidades, Mundo educação, IFG)*
- *Sites de jogos (League of legends) e animes*
- *Sites de música*
- *Sites funcionais (culinária, artesanato)*
- *Sites/apps para aprender línguas (Duolingo)*
- *Skype*
- *Uber*
- *Youtube*
- *Wikipedia*

Devido ao fato da pesquisadora ser professora de língua inglesa, foi trazido à tona as vantagens que a ferramenta internet pode exercer sobre o processo de ensino e aprendizagem de línguas. Dentre os pesquisados, somente um aluno disse que o uso da internet não lhe traz benefícios em se tratando do aprendizado da língua inglesa. Em suas palavras, “*Não, o uso da internet não me ajuda no processo de aprendizagem da língua inglesa porque eu não costumo estudar inglês na internet e nem olhar nada em inglês*”. Os demais 153 alunos afirmaram que a internet traz contribuições significativas à aprendizagem de línguas. Destacando as seguintes maneiras:

- *Utilizando aplicativos de ensino de línguas estrangeiras.*
- *Ouvindo músicas na língua inglesa.*
- *Assistindo a séries/vídeos na língua inglesa.*
- *Jogando videogame.*
- *Participando de chats com pessoas falantes-nativas e/ou fluentes na língua inglesa.*
- *Participando de cursos gratuitos on-line de línguas estrangeiras.*

Nas palavras de um dos participantes: “*Com o uso diário [da internet] a gente meio que aprende [a língua inglesa]*”. Baseando-nos nesse depoimento, concluímos que não se pode ignorar o uso da internet nas salas de aula, pois os dispositivos celulares conectados à internet já se faz presente na escola. Cabe ao professor, portanto, pensar em ações para educar na era digital, ou seja, o professor precisa incorporar os usos de diversas mídias com intencionalidade pedagógica. A escola precisa ser um espaço de reflexão, de expansão do pensamento, de conquista dos bens culturais, imateriais e históricos da humanidade por meio das mídias (NEIVA & TOSCHI, 2014).

A fim de verificarmos como o uso da internet contribui para a construção de suas identidades, achamos importante verificar quais atividades os alunos realizam quando não estão conectados às redes sociais e demais atividades ligada ao uso da internet. Dentre as atividades mencionadas, ressaltam-se:

- Conversar com a família.
- Conversar com os amigos.
- Ficar sozinho.
- Passear.
- Estudar.
- Ir à academia.
- Praticar esportes (basquete).
- Brincar (jogar baralho).
- Cozinhar.
- Descansar/dormir.
- Namorar.
- Fazer estágio/trabalhar.
- Tocar instrumento musical (violão).
- Arrumar casa.
- Assistir a TV.
- Ir à igreja.

Como sabido, ao inserir no mundo digital, os jovens estudantes ampliam suas convivências sociais, aprimoram seus estudos e preenchem seu tempo livre, no entanto, a partir dos dados gerados e apresentados anteriormente, é interessante ressaltar que quando eles não estão conectados à internet demonstram satisfação em realizar outras atividades fora do cenário virtual com pessoas de seu convívio, tais como familiares e amigos.

A fim de compreender se a personalidade dos participantes do grupo tem alguma correlação ao uso constante da internet, achamos relevante questionar como os jovens em foco se autoidentificavam em relação a ser tímido ou extrovertido a partir da pergunta: “Você se considera uma pessoa tímida ou extrovertida?”. Mediante tal questionamento, obtivemos as seguintes respostas: 67 participantes declararam ser tímidos, 66 participantes declararam ser extrovertidos e 21 participantes afirmaram que são ambos - tímido e extrovertido - dependendo da situação, das pessoas que estão interagindo, do tema abordado e do contexto/ambiente. Concluímos, então, que o uso da internet é, como afirmam Vieira e Luz (2005), um comportamento natural

dos indivíduos do XXI, um comportamento padrão da sociedade como um todo. Não há, portanto, padronização, isto é, uma pessoa tímida pode sentir-se mais à vontade conversando pessoalmente (*face to face*), assim como uma pessoa extrovertida pode sentir-se mais à vontade conversando de forma virtual. Os dois exemplos a seguir são depoimentos de participantes e ilustram nossa afirmação. Vejamos:

Exemplo 1: *Considero-me uma pessoa extrovertida, mas prefiro conversar de forma virtual, pois o contato visual é mais intimidador do que uma tela de computador/celular. Virtualmente eu consigo falar tudo o que quero.*

Exemplo 2: *Considero-me uma pessoa tímida, mas me sinto mais à vontade conversando pessoalmente porque assim posso saber o que a pessoa está sentindo, saber suas emoções no momento, o que não é possível na internet.*

Finalizaremos esta seção destinada à apresentação dos resultados, com a fala de Santos e Pinheiros (2014. P. 95):

“[é] na juventude que a pessoa intensifica seus laços sociais, formaliza racionalmente suas ideologias e visões de mundo, participa intensamente de lutas sociais, rebela-se ou se conforma com o sistema social estabelecido. Desse modo, a juventude corresponde a um dos períodos mais criativos pelo qual o ser humano passa, porque o jovem está disposto a se arriscar, a se lançar no mundo, a conhecer, a desbravar os mundos diferentes que, para ele, se apresentam de forma, muitas vezes, incoerente” (grifo nosso).

A partir da análise dos dados, afirmamos que o mundo virtual concede aos jovens todas as oportunidades mencionadas anteriormente pelos autores Santos e Pinheiros (2014): intensificar laços sociais, formalizar racionalmente suas ideologias e visões de mundo, participar intensamente de lutas sociais, rebelar-se ou conformar-se com o sistema social estabelecido, arriscar, lançar-se no mundo, conhecer, desbravar o mundo etc. E concluímos que os jovens participantes deste estudo não estão presos ao vício da internet, ao contrário, eles estão cada vez mais livres para explorar novos sentimentos, sua criatividade, saberes no infinito mundo virtual.

#### **4 Considerações finais**

Com este estudo foi possível perceber que realmente o mundo virtual “tomou uma proporção tão dinâmica em nossa sociedade que a comunicação alterou sua forma, desconstruiu as barreiras físicas, encurtou as distâncias, aproximou as pessoas, alargou saberes, possibilitou o acesso supaveloz à informação e expôs as particularidades” (SANTOS & PINHEIRO, 2014). Em se tratando do grupo de jovens estudantes em tela, podemos concluir que a internet tornou-se uma ferramenta tecnológica que promove constantemente benefícios à suas vidas, pois a partir de seu uso, eles “ensinam”

e “aprendem” diariamente com o outro. Ou seja, ao fazer uso da internet, os jovens participantes afirmaram conhecer e interagir com novas pessoas oriundas de toda parte do mundo, obter informações de *âmbito* mundial, desenvolver os mais diversos tipos habilidades e competências, divertir-se com *músicas*, filmes e jogos etc. Em suma, esperamos que com este estudo de caso, possamos não ver a internet como uma vilã, mas como uma ferramenta eficaz e eficiente que nos oferece condições de interação e aprendizado.

## Referencias

1. HALL, S. *A identidade cultural na pós-modernidade*. Trad. Tomaz Tadeu da Silva, Guaracira Lopes Louro. 11ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.
2. HALL, J. K. *Teaching and researching language and culture*. Harlow: Pearson Education, 2012.
3. LÉVY, P. *Cibercultura*. Trad. Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.
4. LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
5. NEIVA, L.; TOSCHI, M. S. *A escola que temos: funções e desafios contemporâneos*. In: PEREIRA, A. L. et al (Orgs.) *Diálogos interdisciplinares em educação, linguagem e tecnologias*. Anápolis: Editora UEG, 2014
6. PERAZZA, E; TELES, T. *Internet Imperfeita*. Ed. Clube de autores, 2012.
7. SANTOS; J. I.; PINHEIRO, V. *Cibercultura, juventude e sociabilidades virtuais*. In: PEREIRA, A. L. et al (Orgs.) *Diálogos interdisciplinares em educação, linguagem e tecnologias*. Anápolis: Editora UEG, 2014
8. REES, D. K.; MELLO, H. A. B. de. *A investigação etnográfica na sala de aula de segunda língua/língua estrangeira*. Cadernos do IL. Porto Alegre, n. 42, junho de 2011. p. 30-50.
9. SILVA, T. T. *A produção social da identidade e da diferença*. In: SILVA, T.T.; STUART, H.; WOODWARD, K. (Orgs). *Identidade e diferença: a perspectiva dos estudos culturais*. 7ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
10. SPRADLEY, J. *Participant observation*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace College Publishers, 1980.
11. TEDESCO, J. C. *Imigração e integração cultural: interfaces*. 2. ed. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo; Santa Cruz do Sul: Edunise, 2006.
12. VIEIRA, A.; LUZ, T.R. *Do saber aos sabers: comparando as noções de qualificação e de competência*. o&s, v.12, n.33. Abril/Junho, 2005, p. 93-108. (<http://www.scielo.br/pdf/osoc/v12n33/a05v12n33.pdf>). Acesso em 06/04/2018.

# Facebook: meta-análisis sobre su uso educativo

Heidi A. Salinas-Padilla<sup>1</sup>, Gabriela G. Montiel Cantarell<sup>2</sup>,  
Yazmin Pérez Nares<sup>3</sup> y Carlos E. Recio Urdaneta<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Facultad de Ciencias Educativas, Universidad Autónoma del Carmen,  
Calle 56 no. 4 Esq. Av. Concordia Col. Benito Juárez, C.P. 24180 Cd. Del  
Carmen, Campeche, México

<sup>1</sup>salinas\_heidi@yahoo.com.mx <sup>2</sup>gabi.gpe.montiel@hotmail.com

<sup>3</sup>yaznares@gmail.com <sup>4</sup>reciocarlos714@gmail.com

**Resumen.** Las redes sociales son, sin duda, herramientas que han impactado y transformado algunos procesos en la educación, siendo utilizadas de manera adecuada promueven el trabajo colaborativo y potencia la autonomía de los miembros de la misma. El presente documento tiene como objetivo analizar el estado del arte que se tiene en referencia al tema de las redes sociales digitales y su impacto educativo con una cohorte que abarca desde el 2016 al 2018, mediante la metodología denominada meta-análisis. Esta metodología permite conocer los principales aportes que se han desarrollado en torno a este tema a través del análisis de múltiples artículos de investigación. Los resultados obtenidos son la identificación de las metodologías empleadas para la realización de las investigaciones, al igual que las áreas de oportunidad de investigación en campos diversos que hacen referencia al uso y aplicación educativa de las redes sociales.

**Palabras Clave:** Redes sociales, Impacto Educativo, Meta-análisis.

## 1 Introducción

Las redes sociales son importantes vías de comunicación que divulgan, de manera directa y eficaz, la información que las personas quieren compartir. Es importante tomar en cuenta que no siempre se puede tener el control sobre la información que se publica en las redes. Sin embargo, el hecho de que todo aquel que visita un sitio social puede poner comentarios u opiniones sobre lo publicado es interesante. Las redes sociales permiten a las personas comunicarse con amigos, compartir gustos e intereses, realizar videos llamadas, crear comunidades, y muchas otras actividades.

La fama de estas redes creció apresuradamente y a su vez se fueron incorporando a los sitios en internet. Según lo establecido por Mejía [1], Facebook, Twitter e Instagram son algunas de las redes de comunicación más utilizadas hoy en día y especial por los jóvenes quienes invierten más tiempo en actividades como subir o comentar fotos. Esto a su vez les permite mantener contacto con amigos o conocidos, les deja ampliar sus listas de amistades, le permite entretenerse con juegos y consultar diversos temas de su interés.

El uso de las redes sociales aporta muchas ventajas al ámbito educativo ya que ofrecen herramientas interactivas para la enseñanza y el aprendizaje. En ellas encontramos foros, blogs, chat, email, etc. que proporcionan espacios adecuados para la práctica de

la mayoría de las actividades propias de un trabajo educativo. De igual forma, apoyan al docente en su labor diaria para el desarrollo de habilidades en los alumnos. Esto, a su vez, provoca que los estudiantes se valgan por sí mismos, que generen autoaprendizaje, en general cambio y transformación constante. Se puede concluir con el hecho de que la transmisión de conocimiento se da principalmente ante la colaboración con otras personas interesadas en el mismo tema y el hecho de que las competencias tecnológicas son imprescindibles en un mundo de constantes cambio para que pueda operar en contextos diversos y complejos.

## **1.1 La red social Facebook en México**

Es importante conocer estadísticamente como el internet y las aplicaciones han invadido nuestra sociedad mexicana y constancia de esto el citado estudio por Islas [2], quien afirma que en abril de 2013 fueron estimados 49,458,088 usuarios de computadoras en México, de los cuales, 46,026,450 utilizaban Internet. El total de usuarios de Internet en México aumentó 12.5% con respecto a 2012 y del total de hogares que INEGI reportó en el territorio nacional (31,141,671), 35.8% (11,146,494) contaban con computadora. Esa cifra representó un incremento de 13.3% con respecto del total estimado en 2012 por el INEGI. Con estos datos estadísticos se interpreta un panorama favorable en México, en relación al incremento al acceso a la tecnología por parte de la población; sin embargo, de forma implícita se considera una relación entre el acceso y el uso adecuado de ella de la misma, cuestión que hasta la fecha se sigue estudiando para establecer si el incremento del acceso ha permitido formar una sociedad mejor informada, analítica y crítica de los acontecimiento pasados, presentes y futuros de su entorno.

De acuerdo con lo asentado en el estudio de la AMIPCI [3], el total de usuarios de Internet en México fue estimado en 51.2 millones, cifra que representa un incremento de 13% con respecto del total de usuarios de Internet en México estimados por la AMIPCI en 2012. Y el tiempo diario de conexión a Internet fue establecido en 5 horas 36 minutos. Siendo el hogar como el principal punto de conexión (71%), seguido del trabajo (46%), y la escuela (34%). Los principales dispositivos para establecer acceso a Internet fueron las computadoras personales o laptops (59%), computadoras de escritorio (57%), teléfonos inteligentes (49%), teléfonos móviles (27%), y tabletas (20%).

Con respecto a la penetración de las redes sociales, la AMIPCI estimó que 90% de los usuarios de Internet en México usan las redes sociales. La principal actividad en línea de los usuarios de Internet en México fue enviar y recibir correos electrónicos (80%); y en segundo lugar, acceder a las redes sociales (77%). Pero en materia de ocio, la principal actividad es el uso de redes sociales (81%).

En México, de acuerdo con los resultados que arrojó el citado estudio de AMIPCI, 45% de los usuarios de Internet son jóvenes que tienen entre 13 y 24 años de edad. Además 8 de cada 10 niños de padres internautas usan Internet, principalmente en las escuelas, y para actividades de entretenimiento.

En cuanto a los datos referentes al uso de las redes sociales por internautas mexicanos, tema abordado en la segunda parte del estudio, la AMIPCI ofreció la siguiente información: nueve de cada diez internautas en México son usuarios de redes sociales;

5% de los internautas tienen un año o menos accediendo a alguna red social; hasta 2 años, 11%; hasta 3 años, 22%; hasta 4 años, hasta 5 años, 11%; más de 5 años, 34 %. En cuanto al uso de las principales redes sociales, éstos fueron los resultados donde Facebook obtuvo el mayor porcentaje. Toda esta información hace notar lo sumamente interesante consultar las estadísticas, en las cuales es posible observar el enorme efecto que están teniendo las redes sociales en la vida de las personas. Por ello, la influencia de las redes sociales en educación es importante, teniendo en cuenta que en la actualidad todas las nuevas tendencias e informaciones relevantes en cualquier ámbito, se mueven en las redes sociales, siendo básico integrarse en ellas. No solo el docente y el alumno, sino todos los miembros de la comunidad educativa deberían estar inmersos en la red, ya que impulsan estudiantes activos e involucrados en su aprendizaje.

## 2 Metodología

Para el desarrollo del presente meta-análisis se establecieron las estrategias de búsqueda de la literatura, para ello se seleccionaron bases de datos como Google Scholar, Dialnet, Scielo y Redalyc con un cohorte de las publicaciones del 2016 al enero de 2018. Los artículos fueron pre-seleccionados en base a los campos semánticos o descriptores: redes sociales e impacto educativo y siendo el eje rector el cuestionamiento *¿cuál es el impacto educativo de la red social Facebook?*. Posteriormente se establecieron los criterios de inclusión y de exclusión de los artículos que se revisarían y se incorporarían en el meta-análisis; el criterio de inclusión fue que el título del artículo incorporará el campo semántico redes sociales, el segundo criterio de inclusión fue que en el resumen o abstract contemplara o expresara como parte del contexto de desarrollo de la investigación al ámbito educativo en cualquiera de los niveles (básico, medio superior, pre y posgrado); en relación a los criterios de exclusión se descartaron en primera instancia los artículos que hacían referencia a plataformas educativas como Moodle, Dokeos, EdModo y otras, como segundo criterio fueron excluidos los artículos que analizaban el impacto de las redes sociales en diferentes ámbitos que no son educativos. Para el análisis de los datos se registró en un libro de Excel la información de cada estudio y se procedió a realizar un análisis de calidad en función de los campos semánticos establecidos y el cuestionamiento detonador del análisis.

## 3 Resultados

Las bases de datos consultadas fueron Google Escolar, Dialnet, Scielo y Redalyc, cada una de estas bases incorpora una colección de diversas revistas, se filtraron los resultados y se identificaron las revistas que divulgan los resultados científicos del campo de las Ciencias Sociales y Humanidades, analizando un total de 11 artículos, tal y como se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1.** Bases de datos consultadas para el meta-análisis.

Base datos	Dirección web	Artículos consultados
Google Escolar	<a href="https://scholar.google.com.mx/">https://scholar.google.com.mx/</a>	4
Dialnet	<a href="https://dialnet.unirioja.es/">https://dialnet.unirioja.es/</a>	4
Scielo	<a href="http://www.scielo.org/php/index.php?lang=es">http://www.scielo.org/php/index.php?lang=es</a>	1
Redalyc	<a href="http://www.redalyc.org/home.oa">http://www.redalyc.org/home.oa</a>	10
Total de artículos consultados		11

De la base de datos de Dialnet fueron analizados 4 artículos, 3 del año 2016 y 1 del año 2017, en el año 2018 aún no existen publicaciones que estén estrechamente relacionadas con los campos semánticos de análisis establecidos en la investigación, por lo cual no se considera, tal y como se puede identificar en la tabla número 2 que a continuación se presenta.

**Tabla 2** Base de datos Dialnet

Año de publicación	Nombre del artículo	Objeto de estudio	Metodología
2016	Calidad en redes sociales en el ámbito educativo [4]	Calidad de una Red Social para la Gestión del Conocimiento	Estudio Cualitativo, Descriptivo
2016	Impacto de las Redes Sociales en los Procesos de Enseñanza Aprendizaje de la Educación Superior Pública [5]	Ventajas y desventajas del uso de las redes sociales en el proceso de enseñanza aprendizaje	Estudio Mixto, Transeccional Descriptivo.
2016	Redes Sociales su impacto en la Educación Superior: Caso de estudio Universidad Tecnológica de Panamá [6]	Grado de aceptación y participación de las redes sociales de estudiantes, docentes y administrativos	Estudio Cuantitativo, Descriptivo
2017	Las redes sociales, su influencia e incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de una entidad educativa ecuatoriana en las asignaturas de Física y Matemática [7]	La influencia e incidencia de las redes sociales en el desempeño académico de adolescentes	Estudio Cuantitativo, Descriptivo, Correlacional

En relación a la base de datos de Redalyc fueron analizados 2 artículos, ambos del año 2016, en el año 2017 no se registró la publicación de artículo que cumplieran con los campos semánticos aquí analizados, mismo caso en el 2018 en el cual aún no existen publicaciones tal y como se muestra en la Tabla 3



**Tabla 3** Base de datos Redalyc

Año de publicación	Nombre del artículo	Objeto de estudio	Metodología
2016	Estudiantes universitarios interactuando en red: ¿nuevos escenarios de interacción, expresión y participación ciudadana? [8]	Uso que le dan los estudiantes a las redes sociales digitales específicamente el tipo de participación y los temas de interés.	Estudio cuantitativo, Descriptivo
2016	“Hagan un grupo de Facebook para esta clase”. ¿De qué hablamos cuando hablamos de redes sociales? [9]	Evolución del término de redes sociales	Estudio Bibliográfico

La base de datos de Google Escolar fueron analizados 4 artículos, todos del año 2017 (ver tabla 4).

**Tabla 4** Base de datos Google Escolar

Año de publicación	Nombre del artículo	Objeto de estudio	Metodología
2017	La repercusión del movimiento MOOC en las redes sociales. Un estudio computacional y estadístico en Twitter [10]	Impacto del movimiento MOOC en la red social Twitter.	Estudio Cuantitativo, Correlacional e Inferencial
2017	Uso e impacto de redes sociales virtuales en un curso para la construcción significativa de conocimientos en educación básica secundaria [11]	Impacto de las redes sociales virtuales en la construcción significativa de conocimientos, en un curso de genética mendeliana en octavo grado de educación básica secundaria	Estudio Cuantitativo, Experimental
2017	Competencias digitales de las mujeres en el uso de las redes sociales virtuales: diferencias según perfil laboral [12]	Las competencias digitales de las mujeres en el uso de las redes sociales y la determinación de perfiles en apego a su nivel de habilidad en las redes.	Estudio Cuantitativo, Descriptivo, Correlacional
2017	Uso de redes sociales por los estudiantes de la Ingeniería en Mecatrónica de la UPC [13]	Uso que los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica efectúan de las redes sociales tanto en el ámbito social como académico, con el objetivo de identificar sus hábitos para incorporarlos a su proceso de enseñanza aprendizaje	Estudio Descriptivo

En relación a la búsqueda de artículos en la base de datos Scielo, se identificó un solo artículo de investigación con los campos semánticos redes sociales e impacto educativo, tal y como se identifica en la tabla 5.

**Tabla 5** Base de datos Scielo

Año de publicación	Nombre del artículo	Objeto de estudio	Metodología
2016	Facebook en educación médica: punto de vista de usuarios en una residencia de Ginecoobstetricia [14]	Evaluación de la herramienta Facebook por parte de estudiantes y docentes durante la impartición del curso de Anatomía en la residencia de Ginecología y Obstetricia.	Estudio Cualitativo, Exploratorio

## 4 Conclusiones

Casi sin darse cuenta, profesores y gestores educativos, se encuentran ante nuevas situaciones que les exige tanto uso del internet como instrumentos didácticos y como herramientas indispensable de trabajo, como la revisión de los contenidos de los planes de estudio.

Facebook, además de haberse convertido en un fuerte instrumento para procesar información de acuerdo a las publicaciones revisadas, también facilita el aprendizaje y añade la posibilidad de abrir un canal comunicativo; en consecuencia con ello se abre un nuevo tipo de enseñanza que ofrece múltiples posibilidades de innovación educativa en el marco de una enseñanza más personalizada y de un aprendizaje colaborativo.

Para dar un buen uso de las aplicaciones y todas las herramientas que hoy en día Facebook nos ofrece se deben considerar varios aspectos relacionados con el impacto de internet en la educación; en primer lugar la actitud que pueda tener el docente frente a las denominadas redes sociales y en específico la llamada Facebook, la habilidad y conocimiento que tenga sobre los servicios, las herramientas y el manejo de la misma. Lo anterior debido a la importancia que esta red social ha adquirido en la vida cotidiana y su potencialidad como herramienta para el desarrollo educativo.

En consecuencia es importante sugerir que para que exista un uso adecuado de Facebook como herramienta educativa, en primera instancia se debe brindar lugar a la formación del docente, alumnado e incluso familias para el uso crítico y provechoso de estas, sobre todo para un uso didáctico y enriquecedor.

También es imprescindible, que el docente utilice en su vida cotidiana estas plataformas para facilitarle su familiarización con las mismas, y poder tener oportunidad de incorporarla como una herramienta de enseñanza-aprendizaje en el aula, ya que debe de controlar todos los aspectos de la red y poder mantener un monitoreo contante en los grupos que cree con fines didácticos, siempre haciendo que los participantes tengan presente el o los objetivos de aprendizaje durante la interacción, recordando de forma constante lo que se espera logren ellos en cada tema o unidad.

Finalmente, se deben de estudiar y analizar la creación de espacios de aprendizaje

que garanticen el acceso a la información, de forma objetiva y pertinente, creando espacios tanto físicos como virtuales asegurando las condiciones de interacción en las cuales no se reproduzca la información, sino que se genere conocimiento autónomo.

Es imprescindible aprovechar todos estos recursos que actualmente brinda el internet, principalmente aquellas que como las redes sociales, están causando mayor impacto en los estudiantes y que se deben replantear o darle otro sentido en su uso y que pueden enfocarse de una manera enriquecedora para la educación. Por ello es de vital importancia que el docente este totalmente capacitado y tenga la actitud de generar nuevos cambios en su práctica educativa.

## Referencias

1. Mejía, V. (2015). Análisis de la influencia de las redes sociales en la formación de los jóvenes de los colegios del Cantón Yaguachi". *Guayaquil, Ecuador. Universidad de Guayaquil*.
2. Islas, O. (2015). Cifras sobre jóvenes y redes sociales en México. En entre textos. Universidad Iberoamericana León. Abril – Julio (7) 19.
3. AMIPCI. (2015). 11o Estudio sobre los hábitos de los usuarios de internet en México 2015. Retrieved from [https://www.amipci.org.mx/estudios/habitos\\_de\\_internet/Estudio\\_Habitos\\_del\\_Internauta\\_Mexicano\\_2014\\_V\\_MD.pdf](https://www.amipci.org.mx/estudios/habitos_de_internet/Estudio_Habitos_del_Internauta_Mexicano_2014_V_MD.pdf)
4. Ramos, M. D. J. P., & Torres, G. C. L. (2016). Calidad en redes sociales en el ámbito educativo/ Social network quality within educative environment. RICEA Revista Iberoamericana de Contaduría, Economía y Administración, 5(10), 292-310.
5. Cornejo Álvarez, J., & Parra Encinas, K. (2016). Impacto de la redes sociales en los procesos de enseñanza aprendizaje de la educación superior pública. Revista Boletín Redipe, 5(11), 154-175. Recuperado a partir de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/152>
6. González Cecilia, Muñoz Lilia (2016). *Redes Sociales su impacto en la Educación Superior Caso de estudio Universidad Tecnológica de Panamá*. ISSN-e 2255-1514, Vol. 5, N°. 1, pp. 84-90 Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5400593>
7. Gaibor, A. B., Nicolalde, B. F., & Nicolalde, F. F. (2016). Las redes sociales, su influencia e incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de una entidad educativa ecuatoriana en las asignaturas de Física y Matemática. *Latin-American Journal of Physics Education*, 10(1), 11.
8. González, R. L., & Rodríguez, R. A. (2016). Estudiantes universitarios interactuando en red: ¿ nuevos escenarios de interacción, expresión y participación ciudadana?. *Revista Interamericana de Educación de Adultos* Año, 38(1).
9. Domínguez Pozos, F. D. J., López González, R., & Ortega, J. C. (2016). "Hagan un grupo de Facebook para esta clase". ¿ De qué hablamos cuando hablamos de redes sociales?. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 38(2).
10. Vázquez-Cano, Esteban; López Meneses, Eloy; Sevillano García, María Luisa (2017). *La repercusión del movimiento MOOC en las redes sociales. Un estudio computacional y estadístico en Twitter*. Recuperado de <https://revistadepedagogia.org/lxxv/no-266/la-repercusion-del-movimiento-mooc-en-las-redes-sociales-un-estudio-computacional-y-estadistico-en-twitter/101400005966/>
11. Aguilar, J. B. M. (2017). Uso e impacto de redes sociales virtuales en un curso para la construcción significativa de conocimientos en educación básica secundaria. *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación*, 8(15), 27-33.
12. Catalán, Á. R., Buzón, V. M., & Pérez, R. G. (2017). Competencias digitales de las mujeres en el uso de las redes sociales virtuales: diferencias según perfil laboral. *Revista de Investigación*

*Educativa*, 35(2), 427-444.

13. Muradás-Pérez, M., Baeza-Hernández, T. D. L. C., Aguilar Hernández, J. G., & Alejandro-Barahona, J. A. (2017). Uso de redes sociales por los estudiantes de la Ingeniería en Mecatrónica de la UPC. *Revista de Educación*, 1(1), 10-19.
14. Heredia Caballero, Ángel Germán (2016) Facebook en educación médica: punto de vista de usuarios en una residencia de Ginecoobstetricia. *Revista Investigación en Educación Médica*, Mar 2016, Volume 5 N° 17 Páginas 32 - 39

# Uso de Khan Academy en la comprensión del análisis gráfico para cálculo diferencial en bachillerato

Juan José Díaz-Perera<sup>1</sup>, María del C. De Luna Flores<sup>2</sup>,  
Heidi Angélica Salinas-Padilla<sup>3</sup>, Sergio Jiménez-Izquierdo<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup> Facultad de Ciencias Educativas, Universidad Autónoma del Carmen,  
Ciudad del Carmen, Camp., México.  
ljjdiaz23@gmail.com <sup>2</sup> carmendeluna@hotmail.com  
<sup>3</sup>salinas\_heidi@yahoo.com.mx <sup>4</sup>sergio\_izquierdo2178@hotmail.com

**Resumen.** Uno de los retos que enfrenta un profesor de Cálculo cuando aborda el tema de análisis gráfico es su conceptualización. Es por ello, que se utilizó la plataforma *Khan Academy* como medio didáctico para facilitar la adquisición del conocimiento. El estudio fue preexperimental con enfoque correlacional, con una muestra de 11 estudiantes de bachillerato. La planeación didáctica del curso estuvo apoyada con actividades paralelas en la plataforma educativa y la inclusión de un proyecto práctico. Los resultados evidenciaron que existe relación positiva entre el tiempo invertido de los estudiantes en la plataforma y su rendimiento académico, así como también, la aceptación de la modalidad de aprendizaje por parte de los estudiantes. En conclusión, la adopción de este tipo de alternativas de enseñanza tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes, no únicamente en la calificación sino también una mejora en la actitud hacia el aprendizaje del cálculo visual.

**Palabras Clave:** Plataformas educativas, cálculo diferencial, análisis gráfico.

## 1 Introducción

La Educación Matemática es un área que se ve beneficiada con la inclusión de la tecnología en el aula, ya que durante el proceso de aprendizaje se puede hacer uso de graficadores, calculadoras y simuladores, los cuales permiten que el estudiante visualice los conceptos facilitando la comprensión, manipulación y experimentación del objeto matemático [1]. Asimismo, el uso de la tecnología en el área de las matemáticas puede fortalecer las habilidades de los estudiantes a través de la autorregulación en plataformas educativas [2].

La inserción de la tecnología en el aula modifica la labor docente, enfocándola a la función del profesor como mediador, es hacer uso de los medios digitales que ayuden a superar las dificultades de aprendizaje de los estudiantes apoyándose en un sistema evaluativo que evidencie el desempeño.

Actualmente, las Instituciones de Educación, tienen que responder a las exigencias globales y tecnológicas del entorno, en consecuencia sus programas educativos han incorporado como parte de sus estrategias de enseñanza- aprendizaje las tecnologías digitales. En este sentido Siemens [3] presenta un nuevo paradigma de aprendizaje

conocido como Conectivismo, cuya principal característica es la fuerte influencia tecnológica en los procesos educativos en la era digital.

Hablar del uso de la tecnología en el aprendizaje de las matemáticas no se limita solo al manejo de software especializado o al uso de la calculadora. Si bien, el Internet abre un amplio abanico de posibilidades de exploración y experimentación de materiales de distintos niveles relacionados con el aprendizaje de las matemáticas. Entre los recursos digitales que más auge han tenido con la aparición del Internet son los *Recursos Educativos Abiertos* (REA), considerados como “cursos completos, materiales de cursos, módulos, libros, vídeos, exámenes, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas empleadas para dar soporte al acceso de conocimiento” [4].

Al momento que un docente quiere hacer uso de un REA debe considerar: el dominio del uso de los medios tecnológicos, seleccionar el momento en que el recurso tendrá mayor impacto dentro del plan de clase pudiendo ser utilizado como material introductorio, de reforzamiento o de valor formativo, al mismo tiempo debe tomar en cuenta las características del grupo para que el recurso sea integrado de forma exitosa al proceso de enseñanza aprendizaje. Lo anterior implica una planeación y exploración previa del REA por parte del profesor para que rinda los frutos esperados, con el uso de la computadora en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas que “contribuye a que las materias resulten más atractivas al alumno debido a que su relación con el ordenador es más activa, mientras que en las clases convencionales es muy difícil obtener su participación” [5], fomentando de esta manera la participación activa en clase, la exploración y el gusto por aprender tópicos relacionados con el área.

Rodríguez,[4a] hace un recorrido por diferentes REA con aplicaciones directas al área de las ciencias exactas mencionando sitios como: Phet que realiza simulaciones de diversos temas tanto de física, como de matemáticas, Wolframalpha, que desde su sitio de web maneja una amplia gama de soluciones a diversos ejercicios, incluyendo materias como cálculo, álgebra, estadística, química, entre otras. Por otra parte, una de las herramientas más utilizada para adquirir el conocimiento son los tutoriales que se pueden encontrar en YouTube y sitios de internet como Khan Academy que engloban todas las herramientas antes mencionadas.

La plataforma Khan academy por su fácil accesibilidad, es una opción atractiva que cuenta con más de 6000 videos, con temas que abarcan matemáticas, estadística química entre otros, tiene más de 10 millones de visitas al mes y que su canal de YouTube tiene más de 2 millones de suscriptores con más de 475 millones de reproducciones además de los módulos con más de 1000000 ejercicios y problemas los cuales han sido trabajados más de 2 billones de veces [6].

Por otra parte Manzano [7] señala varias razones por las cuales es factible la utilización de la plataforma Khan Academy en la enseñanza de las matemáticas, dentro de las razones que plantea están: la cantidad de mini videos contenidos en la plataforma, ejercicios de practica para los alumnos, con evaluación automática y ayuda específica, seguimiento de los procesos realizados, elementos visuales de motivación, posibilita al profesor una función de tutor quien puede supervisar y apoyar el progreso.

En consecuencia, el estudio se centra en el uso la plataforma Khan Academy durante el último tema abordado en la clase de Cálculo Diferencial e Integral como apoyo en la comprensión del tema de análisis gráfico. Abordando el tema de la problemática

presentada en los estudiantes con edades entre 12 y 18 años:

“se puede enseñar a los alumnos a realizar de manera más o menos mecánica algunos cálculos de derivadas y a resolver algunos problemas estándar, hay dificultades para que los jóvenes de estas edades logren una comprensión satisfactoria de los conceptos y métodos de pensamiento que conforman el centro del análisis matemático” [8].

## 2 Metodología

El estudio realizado fue de tipo preexperimental con enfoque correlacional, ya que se estableció la relación existente entre el uso de un REA y el rendimiento académico de los estudiantes. De igual manera, se pudo apreciar la opinión de los estudiantes sobre la inserción de los REA durante su proceso de aprendizaje.

La muestra utilizada estuvo conformada por 11 estudiantes (cuatro del género femenino y siete masculino) del quinto semestre de bachillerato, de un colegio particular ubicado en Ciudad del Carmen, Campeche, incorporado al *Colegio de Ciencias y Humanidades* (CCH) pertenecientes a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) quienes seleccionaron como materia optativa Cálculo Diferencial e Integral para su preparación para su ingreso a la Universidad.

La propuesta didáctica fue realizada en dos etapas; en la primera se seleccionaron los contenidos dentro de la plataforma Khan Academy conforme al programa educativo establecido por el CCH. Además, se consideró un periodo de capacitación y familiarización de los estudiantes con la plataforma. En la segunda, se puso en marcha la propuesta didáctica que consistió en la realización actividades de aprendizaje en la plataforma y un proyecto práctico utilizando el concepto de optimización. Posteriormente, se recolectaron los datos relacionados con el rendimiento académico y se realizó una encuesta para conocer el nivel de satisfacción obtenido por los estudiantes ante el uso de este tipo de herramientas en línea.

### 2.1 Primera etapa (selección de los contenidos en Khan Academy)

Para la planeación de las actividades de aprendizaje del curso de cálculo diferencial en la plataforma Khan Academy fue necesario hacer una revisión y selección de materiales contenidos en el entorno virtual por parte del docente, con el propósito de seleccionar aquellos REA que fueran congruente con lo propuesto en el currículo establecido por el colegio.

**Tabla 1.** Emparejamiento currículo del curso vs REA en la plataforma Khan Academy.

Currículo del curso	Khan Academy
Situaciones que propician el análisis de las relaciones entre la gráfica de una función y sus derivadas.	Analizar funciones por medio del cálculo Analizar una función una función con su derivada.
Comportamiento gráfico de una función.	Analizar funciones por medio del cálculo

Crecimiento y decrecimiento de funciones	Máximo y mínimos relativos. Encontrar los puntos críticos Intervalos donde una función crece y decrece.
Puntos críticos. Concavidad.	Encontrar extremos relativos (criterio de la primera derivada) Máximos y mínimos relativos
Máximos y mínimos, criterio de la 1ª y 2ª derivadas	Teorema de los valores extremos Máximos y mínimos absolutos Concavidad. Criterio de la segunda derivada
Puntos de inflexión	Puntos de inflexión (gráfico) Puntos de inflexión (algebraico)
Gráfica de $f'(x)$ y $f''(x)$ a partir de $f(x)$ y viceversa	Dibujar graficas por medio del cálculo

Nota.  $f(x)$  función,  $f'(x)$  primera derivada de la función,  $f''(x)$  segunda derivada de la función.

Otro aspecto considerado en la selección de los recursos en la plataforma fue por su interfaz amigable e intuitiva, y la sencillez en la presentación de los materiales. Ya que a través de sus menús se despliegan los contenidos específicos del curso y son organizados en secciones, que permiten la inserción de videos, artículos con información relevante y actividades de autoevaluación.

Una de las herramientas más utilizadas en la plataforma son los vídeos, los cuales contienen breves pero claras explicaciones acerca de los contenidos específicos del curso. De igual manera, los recursos como ejercicios de práctica y autoevaluaciones permiten a los estudiantes su autorregulación.

Una vez revisados los materiales sobre el análisis de funciones disponibles en la plataforma se seleccionaron diversos recursos (videos, autoevaluaciones y ejercicios prácticos) los cuales fueron asignados a manera de tareas extra-clases antes de abordar el tema en la clase presencial. Los materiales utilizados fueron los desarrollados por CCH, UNAM (sistema al que está incorporado el colegio), los cuales incluían teoría y gráficas para facilitar la comprensión del tema análisis gráfico del cálculo diferencial.

## 2.2 Segunda etapa (Puesta en marcha de la propuesta didáctica)

Durante la semana del 7 al 14 de noviembre se tuvo acceso a la plataforma Khan Academy con la finalidad de que los estudiantes iniciaran su familiarización con los materiales disponibles en el aula virtual. Posteriormente, los estudiantes empezaron trabajar formalmente con el tema de comportamiento gráfico y problemas de optimización, de acuerdo con los planes desarrollados por el CCH UNAM con una duración de 20 horas, finalizando el día 14 de diciembre del 2017.

Las actividades de aprendizaje propuestas en la plataforma Khan Academy permiten a los estudiantes acceder a ejercicios y explicaciones conceptuales de los temas antes de ser abordados en clases. Así como también consultar videos que explican los contenidos de derivadas y realizar autoevaluaciones, lo cual facilita al docente el seguimiento académico de los alumnos para visualizar los avances y cumplimiento de las tareas asignadas, indicando la fecha y hora en que la tarea fue completada. De igual forma



brinda a los docentes la oportunidad de verificar los puntos en donde los estudiantes comenten errores con el objetivo de dar seguimiento oportuno a sus deficiencias a través de un reporte personalizado.

Simultáneamente al uso de la plataforma, en el salón de clase se abordaron los temas de análisis gráfico de funciones y derivadas. Al finalizar con los contenidos, se llevó a cabo una actividad integradora que consistió en un proyecto práctico de elaboración de dos cajas con papel cascarrón a cada estudiante, se le asignó una de tres medidas diferentes para garantizar el análisis y optimización de las funciones matemáticas, una de las dos cajas debía contener las medidas optimizadas y la segunda usando mediadas arbitrarias, dicha actividades fueron finalizadas el 11 de diciembre.

### 3 Resultados

De los resultados obtenidos en la evaluación de conocimientos la nota mínima obtenida fue de 36 puntos y la máxima fue de 91 en la escala de 1 al 100; mientras el promedio grupal fue 68.6 por arriba de 60 que es considerada como el mínimo aprobatorio. Además, el 73% de los estudiantes obtuvo calificaciones aprobatorias.



**Fig. 1.** Tiempos en que los estudiantes permanecieron activos en la plataforma realizando diferentes actividades

En la figura 1 se muestra el tiempo de actividad de los estudiantes en la plataforma ya sea observando videos, leyendo materiales o realizando alguna autoevaluación. El estudiante que menos tiempo invirtió fue de 52 minutos y el que más tiempo fue de 602 minutos. En promedio se conectaron 363.1 minutos, lo que indica que existen estudiantes comprometidos con su aprendizaje y otros todo lo contrario.

Para determinar el grado de influencia que tuvo la utilización de la plataforma en el rendimiento académico de los estudiantes, se correlacionaron los resultados obtenidos tanto en el rendimiento académico y el tiempo de actividad en la plataforma.

De acuerdo al resultado obtenido de la correlación de Pearson en el software SPSS 20, el índice correlación obtenido fue de 0.678, en un estudio a dos colas, revelando que

esta relación es positiva y significativa entre las dos variables, lo que indica que existe un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes al interactuar con la plataforma.

De forma adicional se aplicó una encuesta a los estudiantes para conocer su opinión acerca del uso de la plataforma Khan Academy como apoyo al proceso de aprendizaje de análisis gráfico y de optimización. La encuesta estuvo dividida en tres secciones: información general, apreciación del uso de la plataforma, apoyo de la plataforma en su clase de cálculo.

Los resultados obtenidos de la encuesta señalan que la mayor parte de los estudiantes desconocían la existencia de esta herramienta. A continuación, se muestra la opinión de los estudiantes sobre el uso de la plataforma.

**Tabla 2.** Resumen de Encuesta de apreciación de uso de la plataforma

Pregunta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	No opina	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Las actividades propuestas para el uso de la plataforma fueron de ayuda:	33%	67%	0	0	0
Las actividades de la plataforma me mantuvieron interesado	11%	22%	44%	22%	0
Me gusto aprender de modo virtual con apoyo de la plataforma	22%	22%	22%	22%	11%
Los videos tutoriales fueron de gran ayuda para la comprensión el tema de análisis grafico	56%	33%	11%	0	0
El uso de la plataforma me pareció interesante e interactivo	22%	11%	56%	11%	0
Se me facilito trabajar en la plataforma	0	44%	22%	22%	11%
El uso de las actividades propuestas me ayudó a mejorar mi desempeño en el tema de análisis grafico	33%	44%	22%	0	0

Como se puede observar en los porcentajes incluidos en la tabla la mayoría de los estudiantes tuvo una impresión positiva en cuanto al uso que le dio a la plataforma, indicando en su mayoría estar totalmente de acuerdo o de acuerdo ante la pregunta realizada.

A manera de pregunta abierta, se les pidió a los estudiantes que indicaran los aspectos positivos del uso de la plataforma Khan Academy. De acuerdo a las respuestas se puede destacar que el uso de los videos fue una opción moderna, creativa y accesible, ya que les ayudó a resolver sus dudas, destacando también la utilidad de las autoevaluaciones y la retroalimentación inmediata.

En el apartado de apoyo de la plataforma en la clase de cálculo se les pidió a los estudiantes que dieran una calificación del 1 al 5 siendo 5 la calificación más alta y 1 la más baja dependiendo el grado en que los ayudó la plataforma en su aprendizaje.

**Tabla 3.** Representa las calificaciones que los estudiantes dieron a cada uno de los rubros en cuanto a cómo sintieron que la plataforma les ayudó en su aprendizaje.

Escala de calificaciones	5	4	3	2	1
El uso de la plataforma me ayudó a entender los conceptos de extremos relativos	33%	22%	33%	0	11%
Logre entender mejor el tema de criterio de la primera derivada con apoyo del uso de la plataforma	22%	56%	11%	11%	0
Gracias a la plataforma comprendo mejor el criterio de la segunda derivada y concavidad	22%	44%	22%	11%	0
Usar la plataforma me motivo a continuar aprendiendo por mi cuenta	22%	11%	56%	11%	0

Como se puede observar en la tabla 4, la mayoría de los estudiantes están conscientes de que el uso de la plataforma les ayudó en la comprensión de los temas abordados. Sin embargo, no se encontraron motivados para seguir aprendiendo por cuenta propia los temas relacionados con Cálculo Diferencial e Integral.

## 4 Conclusiones y trabajos futuros

Con finalidad de lograr que los estudiantes de bachillerato abordaran y lograran la comprensión del tema de análisis gráfico por medio del Cálculo de forma exitosa, se utilizó a manera de apoyo a la clase presencial los recursos incluidos en la plataforma Khan Academy misma que representó una ventaja, ya que los estudiantes prevvisualizaron los materiales antes de abordarlos en clase, permitiendo una autorregulación durante el proceso de aprendizaje.

Las autoevaluaciones fueron de gran ayuda, dado que los estudiantes podían no sólo conocer el nivel de conocimiento adquirido, sino también revisar sus errores y recibir retroalimentación por parte del docente. Asimismo, permitieron que el docente diera un seguimiento personalizado a los logros y dificultades de aprendizaje de los estudiantes.

La actividad integradora *proyecto práctico* exigió la aplicación de todos los conocimientos adquiridos durante la unidad de aprendizaje, logrando evidenciar el aprendizaje de los estudiantes y despertar el interés por las aplicaciones del cálculo.

Con los resultados obtenidos en el experimento, podemos concluir que la inclusión de la plataforma Khan Academy en el aula para abordar el tema de análisis gráfico con los estudiantes de quinto semestre en la materia de Cálculo fueron positivos, ya que a través del análisis de correlación de Pearson se evidenció una relación positiva y significativa tanto en el entendimiento como en el rendimiento académico de los estudiantes, siendo los estudiantes más destacados en el curso, los que mayor interacción tuvieron con la plataforma.

Adicionalmente, con la encuesta aplicada se pudo constatar que el uso de la plataforma como apoyo al proceso de aprendizaje del cálculo permitió mejorar la adquisición de

conocimientos de una más dinámica y amigable. Por otra parte, los estudiantes opinaron que el mayor beneficio de la plataforma fue el uso de los materiales disponibles y el apoyo que esta les brinda para poder estudiar los contenidos. Aunque existió resistencia de algunos estudiantes, reconocieron que el uso de la plataforma les había ayudado en el entendimiento del tema de análisis gráfico para la materia de Cálculo Diferencial.

El uso de la plataforma Khan Academy en el análisis gráfico de funciones fue de gran ayuda para los estudiantes, ya que a través de los videos reforzaron sus aprendizajes sobre la optimización y comportamiento de las funciones matemáticas. Asimismo, el uso de la plataforma favoreció la autogestión y autorregulación del estudiante, dado que podían visualizar los contenidos una y otra vez, hasta comprender los contenidos expuestos en la plataforma de aprendizaje.

Este estudio fue preexperimental debido al reducido número de estudiantes con los que se trabajó, queda abierta la propuesta de la realización de un estudio cuasi experimental con grupo de control y con una muestra más significativa para corroborar los resultados aquí encontrados.

## Referencias

1. Infante, P; Quintero, H; Logreira, C: Integración de la tecnología en la educación matemática. *Télematique*, 9(1), pp. 33-46. (2010)
2. Bonilla G: *Diseño de una estrategia de enseñanza y aprendizaje bimodal mediada por la plataforma Khan Academy como herramienta de apoyo en estudiantes de séptimo grado* (Tesis de maestría). (2016).
3. Siemens, George. 2007. Situating connectivism [en línea]. Disponible en [http://ltc.umanitoba.ca/wiki/Situating\\_Connectivism](http://ltc.umanitoba.ca/wiki/Situating_Connectivism) [consulta 15/05/2018].
4. Rodríguez, R: El uso del portal KhanAcademy como Recurso Educativo Abierto en una clase de Matemáticas. *VIRTUalis*, 6(12), pp. 132-155. (2016).
5. Ferrer, D. M. (2007). Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(4), 2. (2007)
6. Rodríguez J.; Light, D.; Pierson, E. Khan Academy en Aulas Chilenas: Innovar en la enseñanza e incrementar la participación de los estudiantes en matemática. En *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. p. 1-17. (2014)
7. Manzano M. Enseñanza de polinomios y ecuaciones en 3° de ESO mediante la plataforma Khan Academy. 2015.
8. Flores, C. D: Acerca del análisis de funciones a través de sus gráficas: concepciones alternativas de estudiantes de bachillerato. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 7(3), 195-218. . (2004).

# Diseño Instruccional ADDIE como Metodología Pedagógica para la enseñanza-aprendizaje a través de Realidad Aumentada

Jaqueline Sánchez Espinoza<sup>1</sup>, Cozobi García Herrera<sup>2</sup>

Yolanda Juárez López<sup>3</sup>, <sup>4</sup> Sandra Sánchez Espinoza

<sup>1</sup> Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán,

Cerrada Nezahualcóyotl S/N 55955, México

<sup>2</sup> Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán,

Cerrada Nezahualcóyotl S/N 55955, México

<sup>3</sup> Escuela Superior Cd. Sahagún UAEH,

Carretera Otumba-Cd Sahagún, México

<sup>4</sup> Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán,

Cerrada Nezahualcóyotl S/N 55955, México

<sup>1</sup>jaquesanchez79@hotmail.com <sup>2</sup>cgarciah@uaemex.mx <sup>3</sup>yjuarez@uaeh.edu.mx

<sup>4</sup>sandri1910@hotmail.com

**Resumen.** El desarrollo de la Metodología ADDIE tiene por objetivo crear un diseño instruccional para conocer los objetos de aprendizaje a evaluar en ambientes virtuales de aprendizaje, en este caso se aplicó al material didáctico denominado “Libro Histórico Interactivo con los personajes Históricos más importantes de México” utilizando Realidad Aumentada. El modelo incluye las siguientes fases a) análisis: se lleva a cabo una *evaluación de necesidades* para identificar y aclarar el problema, b) diseño: se desarrolla un programa de curso deteniéndose especialmente en el enfoque didáctico general, c) desarrollo: se desarrolla los objetos de aprendizaje del material didáctico, d) implementación: los alumnos utilizan el material didáctico y d) evaluación: la evaluación será sumativa por el grado de usabilidad ( Jacob Nielsen) del material didáctico, además se aplicó un instrumento tipo PNL (programación neurolingüística) que evalúa el medio de aprendizaje que más utilizan los alumnos obteniendo como resultado el medio visual , en cuanto a la evaluación sumativa los resultados arrojaron que el 80% de los alumnos presenta un comportamiento proactivo además de una iniciativa e interés sobre el tema que se muestra en el material didáctico y para evaluar la confiabilidad de los instrumentos se utilizó el Método de Mitades partidas (Split-Halves) para medir la validez y fiabilidad del instrumento de recolección de datos obteniendo un buen grado de fiabilidad. Por tanto se concluye que es necesario realizar el diseño instruccional para el aprendizaje en ambientes virtuales debido a que es importante generar y evaluar los objetos de aprendizaje diseñados además de conocer la confiabilidad de los instrumentos de evaluación a utilizar.

**Palabras Clave:** realidad aumentada, diseño instruccional, objetos de aprendizaje.

# 1 Introducción

El entorno para el cual habrá que diseñar y desarrollar el material didáctico y todos los recursos necesarios, en el contexto de la educación basada en las TIC, será un entorno virtual de aprendizaje, por lo que será necesario conocer sus capacidades potenciales y sus limitaciones, así, por ejemplo, habrá que conocer si se pueden desarrollar trabajos en grupo, si hay posibilidad de plantear debates, si se pueden realizar un determinado tipo de actividades y de prácticas, los tipos de interacción que pueden darse, etc.

Hay que tener en cuenta, además, que generalmente se produce aprendizaje a partir de una combinación de múltiples factores como son: la motivación, la activación de los conocimientos previos, las actividades de aprendizaje, los materiales, las habilidades, los procesos, las actitudes, el entorno de interacción, la orientación, la reflexión y la evaluación, y que todo ello, juntamente con la estrategia docente, será decisivo para determinar el tipo de material didáctico o recurso de aprendizaje (Sangrà 2000, y Guàrdia 2000).

Para hacer posible esta definición integral será necesario hacer un análisis del material que se quiere elaborar desde diferentes ámbitos (Sangrà 2000): Desde el **ámbito disciplinario**, que sería el correspondiente a la disciplina de la materia, ya que incluiría decisiones relativas al enfoque conceptual, el **ámbito metodológico**, donde se decidiría la manera como se facilitará el aprendizaje al estudiante desde un punto de vista metodológico y, finalmente, se debería hacer el análisis desde el **ámbito tecnológico**, el correspondiente a las tecnologías que se aplicarían para la elaboración y producción del material. Es aquí donde se tomarían las decisiones relativas a qué tecnologías sería necesario aplicar y cuáles no; y esto debería hacerse fundamentalmente en relación con las decisiones tomadas en el ámbito metodológico.

Tras esta breve explicación sobre el proceso para la creación de los materiales didácticos y de los diferentes recursos de aprendizaje que se desarrolla en entornos virtuales, surge una necesidad sobre el aprovechamiento pedagógico de la tecnología y de las herramientas multimedia. Ello se traduce en la emergencia del concepto de diseño instruccional o diseño formativo como proceso imprescindible que define y concreta de manera específica cómo tienen que ser y cómo deben relacionarse todos los elementos que configuran esa acción formativa (Guàrdia, 2000).

## 1.1 ¿Qué es el diseño instruccional?

El diseño instruccional tiene el objetivo de producir una formación eficaz, competente, interesante e intenta describir el proceso por el que se produce la formación de calidad. Si un modelo concreto parece interesante pero no es útil en la práctica del diseño formativo, entonces no vale la pena considerar dicho modelo.

## 1.2 ¿Cuáles son los fundamentos teóricos del diseño instruccional?

El estudio del diseño instruccional empieza necesariamente con las teorías del aprendizaje y las teorías de la instrucción, Reigeluth (1999) divide las teorías en dos

grupos. Las **teorías descriptivas** describen el fenómeno de la manera de aprender de las personas. Las **teorías prescriptivas**, que él denomina teorías de diseño-instructivo, proporcionan una guía específica sobre cómo debería ser la formación y el modo de llevarla a cabo. Su propósito es ayudar a conseguir un objetivo de aprendizaje más que describir cómo se lleva a cabo el aprendizaje.

### 1.3 Modelo ADDIE

Es un modelo básico de Diseño Instruccional, para ambientes virtuales de aprendizaje, en donde los resultados de la evolución formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a cualquiera de las fases previas.

El resultado final de una fase es el producto de inicio de la fase siguiente, además es considerado como un marco teórico utilizado por diseñadores didácticos alrededor del mundo representando la construcción de objetos de aprendizaje afectivos que promuevan la evaluación de necesidades, identificando y definiendo problemas, mediante el análisis de tareas, la creación de ambientes de aprendizaje virtuales, el entretenimiento basado en la Web, la interpretación de los resultados, y la formación educativa de calidad.

Es importante mencionar que el proceso de diseño utilizado para desarrollar un proyecto puede ser cada vez diferente, pero están todos basados en el modelo ADDIE porque es un marco de trabajo general. Para diseñar el proceso satisfactoriamente, deberá incluir:

- El proyecto mismo que incluya contenido, medios empleados para impartirse y marco temporal.
- El equipo de diseño, sus preferencias y habilidades de trabajo
- La organización u organizaciones involucradas en el diseño y la implementación.

### 1.4 Fases del Modelo ADDIE

A continuación, se muestra en la Figura 1 con las fases del Modelo ADDIE.

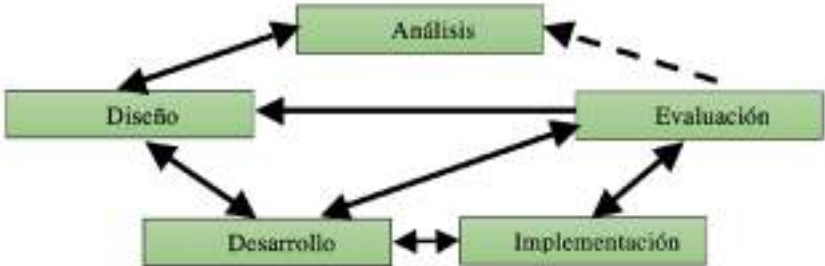


Figura 1 Fases del Modelo ADDIE

**Análisis:** el paso inicial es analizar el alumnado, el contenido y el entorno. El

resultado será una descripción de un problema y una solución propuesta, el perfil de un alumno, y la descripción de las restricciones de los recursos. Se llevará a cabo una *evaluación de necesidades* para identificar y aclarar el problema.

El propósito de una evaluación de necesidades es determinar la naturaleza exacta del problema organizativo y definir cómo puede resolverse. La evaluación de necesidades puede incluir una variedad de métodos de recopilación de datos del análisis de documentos existentes, de entrevistas individuales o de grupo, de la observación directa, o de sondeos escritos.

**Diseño:** se desarrolla un programa de curso deteniéndose especialmente en el enfoque didáctico general y en el modo de secuenciar y dividir el contenido en las partes que los componen.

- Escribir los objetivos de la unidad o módulo.
- Diseñar la evaluación
- Escoger los medios y el sistema de hacer llegar la información
- Determinar el enfoque didáctico general
- Planificar la formación (orden del contenido).
- Diseñar las actividades del alumno.
- Identificar los recursos.

El contenido deberá ordenarse según la lógica y los principios didácticos. Este proceso de diseño de contenido es muy importante y debe basarse en la comprensión de la naturaleza del contenido y cómo asimilan los alumnos la nueva información.

**Desarrollo:** es aquella en la que escribe el texto del módulo didáctico, el *storyboard*, se grava el vídeo, y se programan las páginas Web y multimedia, de acuerdo con el modo de hacer llegar la información escogida. Las actividades instruccionales se desarrollan y se prueban, se elabora si es necesario el material del profesor y del usuario, y se unen todos los elementos. El desarrollo de materiales debería incluir como mínimo dos borradores, prueba de garantía de calidad, pruebas piloto y debería finalizar con unas revisiones.

**Implementación:** se refiere a una implementación del prototipo, una implementación piloto o una implementación total del proyecto didáctico. Incluye:

- Publicar materiales.
- Formar a profesores
- Implementar el apoyo a alumnos y profesores.

**Evaluación:** debe realizarse una evaluación durante el proceso (evaluación formativa) y al final de la formación (evaluación sumativa). En lugar de ubicar esta fase al final del proceso, la evaluación debería realizarse a lo largo de todo el proceso. Sin embargo, debe aplicarse a un elemento de evaluación exhaustivo y formal de la evaluación a lo largo del curso, las actividades son:

- a) Realizar evaluaciones formativas y sumativa.
- b) Interpretar los resultados de las evaluaciones de los alumnos.
- c) Recoger las opiniones de los graduados y de los no graduados.
- d) Revisar las actividades.
- e) Si es un prototipo, llevar a cabo los ajustes adecuados al modelo.



## 2 Desarrollo

En la figura 3.1 se muestra el diagrama UML correspondientes a la aplicación de Realidad aumentada del Libro Histórico interactivo con los personajes históricos más importante de México.

**CONTENIDOS INFORMATIVOS:** cada objeto de aprendizaje está vinculado con un marcador la cual el usuario únicamente deberá enfocar con su celular y este le mostrará la imagen 3D correspondiente.

**ACTIVIDADES:** En primera instancia deberá contar con el libro impreso con las biografías de los personajes históricos e instalar el archivo en la carpeta del software (*Aumentaty Viewer*) y correrlo para que al enfocar el marcador muestre el objeto de aprendizaje.

**EVALUACION:** Con el fin de medir el nivel de apropiación de la información histórica al final del documento impreso se muestra un cuestionario de opción múltiple donde el docente podrá evaluar los conocimientos aprendidos por parte del alumno.

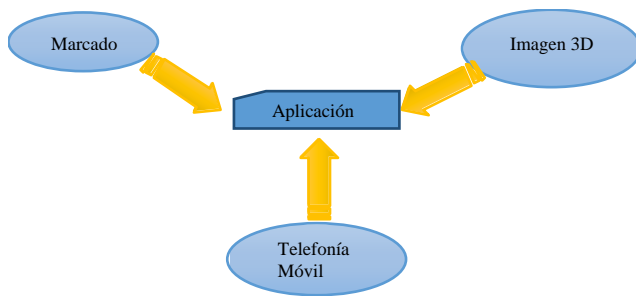


**Figura 2** Diagrama UML.

Mediante diversas herramientas computacionales, se armará la estructura del esquema general del OA elaborado en la fase de diseño. En esta fase es importante que intervenga el Técnico de diseño, para proveer al OA, de una interfaz adecuada que motive al alumno a aprender.

### 2.1 Armado del Objeto de Aprendizaje

La estructura general del OA's logrado en la fase anterior, es necesario integrar un archivo final con extensión atm2 que contenga la imagen en 3D y el marcador correspondiente para instalarlo en cualquier Telefonía Móvil (ver figura 3).



**Figura 3** Armado del Objeto de Aprendizaje

## 2.2 Empaquetar objeto de aprendizaje

Mediante el software Aumentaty Author se importa el archivo .obj que contiene el objeto en 3D y el marcador vinculado para finalmente exportarlo con la extensión. atm2 (archivo compatible con telefonía celular). Una vez que se tiene el OA's empaquetado, es conveniente almacenar el mismo, para de esta forma facilitar su uso, re-uso y búsqueda.

## 2.3 Almacenar Objeto de Aprendizaje

Los repositorios de los OA's son aplicaciones que facilitan el almacenamiento, búsqueda, uso y re-uso de los mismos; para que esto se cumpla los OA's tienen que contar con una estructura adecuada de su metadato. En este paso se subirán los OA generados en un repositorio temporal, de donde serán tomados para su evaluación (en este caso Aumentaty Viewer instalado en el teléfono móvil), véase figura 4.



**Figura 4** Repositorio del Objeto de Aprendizaje. (López, 2008)

El producto final que se tendrá al finalizar esta fase, es el armado, empaquetado y Almacenamiento del OA en un repositorio temporal.

### 3 Resultados

El material didáctico denominado “Libro de Historia Interactivo de los personajes más importantes de México, utilizando Realidad Aumentada”, consistió en identificar a través de la telefonía celular y herramientas de Realidad Aumentada las reseñas más importantes de algunos personajes Históricos de México y con la Metodología ADDIE se utilizó como diseño Instruccional para facilitar el aprendizaje del estudiante desde un punto de vista metodológico.

De primera instancia y por necesidades de la propia investigación se aplicó un instrumento tipo PNL (programación neurolingüística) que evalúa el tipo de alumno en cuanto al medio de aprendizaje que más utiliza: visual, auditivo y kinestésico además de conocer las estrategias de enseñanza aprendizaje que más utilizan los docentes en sus clases (tabla 1).



**Tabla 1** Resultados del instrumento PNL (Medio de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico).

En la figura anterior se puede observar que la mayoría de los alumnos utilizan la forma visual (39.13%) como medio de aprendizaje.

En cuanto a las actitudes de los alumnos respecto a utilizar el Libro de Historia Interactivo de los personajes más importantes de México utilizando realidad Aumentada se obtuvieron los siguientes resultados (ver tabla 2)

ÍTEMS	SI		NO	
	F	%	F	%
1.- Muestra iniciativa e interés en los trabajos de investigación	45	89.1	5	10.9
2.- Planifica sus tareas para la obtención de los aprendizajes esperados.	43	84.8	7	15.2
3.- Demuestra curiosidad en las prácticas de campo	38	73.9	12	26.1
<b>COMPORTAMIENTO</b>	SI		NO	
4.- Se expresa adecuadamente	48	95.7	2	4.3
5.- Participa de forma permanente y autónoma.	44	87.0	6	13.0
7.- Muestra actitud positiva y proactiva	40	78.3	10	21.7
8.- Es constante y esforzado en su trabajo	39	76.1	11	23.9

**Tabla 2** Resultados de actitudes

En la tabla 2 describe las actitudes de los alumnos con respecto al uso del libro de Historia interactivo de los personajes más importantes de México utilizando realidad aumentada, por lo que los resultados arrojaron que aprox. el 80% de los alumnos presenta un comportamiento proactivo además de una iniciativa e interés sobre el tema, cabe mencionar que los resultados de este instrumento se obtuvieron con apoyo de los docentes.

En la tabla 3 se muestran los resultados sobre el grado de usabilidad que los alumnos consideran del Libro de Historia Interactivo de los personajes más importantes de México utilizando Realidad Aumentada donde el 50% considera que la aplicación es fácil de manipular, en cuanto a los marcadores el 40% los reconoce fácilmente por la cámara Web, el 60% considera curiosidad por la herramientas de realidad aumentada el 40% considera que los modelos 3D del libro interactivo son claros, 46% le gusta utilizar frecuentemente el libro interactivo, el 34% considera que la aplicación tarda un poco en procesar las imágenes y la animación, cabe mencionar que en este rubro depende mucho del equipo móvil con que cuente cada uno de los alumnos y finalmente el 48% le gustan los modelos 3D del libro interactivo.

ITEMS	Muy en desacuerdo		En desacuerdo		Ni acuerdo ni desacuerdo		De acuerdo		Muy de acuerdo	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Considera que la aplicación es difícil de utilizar	3	6	25	50	16	32	9	18	-	-
Los marcadores son reconocibles fácilmente por la webcam	3	6	9	18	10	20	20	40	8	16
La aplicación tiene una apariencia limpia	-	-	-	-	12	4	18	36	30	60
La herramienta de realidad aumentada te provoca curiosidad	-	-	-	-	12	4	16	32	32	64
Los modelos 3D del libro interactivo son claramente identificables.	-	-	2	4	12	24	20	40	16	32
Te gusta utilizar frecuentemente el libro interactivo	-	-	2	40	8	16	23	46	17	34
La aplicación demora en procesar las imágenes y la animación	3	6	10	20	14	28	17	34	6	12
Me gustan los modelos 3D del libro interactivo	-	-	-	-	5	10	24	48	21	42

**Tabla 3** Grado de usabilidad del libro interactivo en Realidad Aumentada.

## 4 Conclusiones

Luego de aplicar esta Metodología para el diseño de materiales virtuales, el diseñador instruccional en el desarrollo de materiales didácticos en entornos virtuales debe disponer de habilidades tecnológicas básicas y específicas de los ambientes de aprendizaje virtual que le permitan la adaptación de contenidos para la enseñanza virtual.

El facilitador y encargado de actividades virtuales deben tener conocimientos precisos de las características que presentan los materiales en la enseñanza mediada por la tecnología, los elementos que la componen y tipologías tecnológicas.

En la Metodología ADDIE es necesario valorar las ventajas e inconvenientes en el empleo de materiales y recursos tecnológicos, en lo relacionado a implicaciones de tiempo, espacio y trabajo que supone el desarrollo de estos según las necesidades, debe proporcionar el uso y manejo del software específico necesario para el diseño de materiales en diversos formatos para el diseño de materiales didácticos virtuales.

## Referencias

1. Coll. C. Mauri, T. y. (1998). Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el análisis de

- caos y la resolución de problemas. En psicología en la educación virtual. España: Morata.
2. Díaz Barriga, F. (1999). Principios de diseño instruccional de entorno de aprendizaje apoyado en TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. Barcelona: Gedisa.
  3. *Evolución del diseño instruccional en cursos de e-Learning*. (2005). Obtenido de [http://somi.cinstrum.unam.mx/virtualeduca2005/resumenes/2005-30392Evolucion\\_del\\_diseño\\_instruccional.doc](http://somi.cinstrum.unam.mx/virtualeduca2005/resumenes/2005-30392Evolucion_del_diseño_instruccional.doc)
  4. López Arboleda Claudia, G. M. (Abril de 2008). Monografía Metodología ADDEI. Popayan, Colombia, Colombia.
  5. M., N. (2010). *Diseño Instruccional: elementos básicos del diseño instruccional*. Obtenido de Publicación en Internet
  6. Taylor. J: "Evaluating Mobile Learning: What are appropriate methods for evaluating learning in mobile environments?". Big Issues in Mobile Learning Report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative. UNIVERSITY OF NOTTINGHAM. 2006.

# Aprendiendo a través de un entorno gamificado en Línea: ClassCraft

William R. Reyes Cabrera<sup>1</sup>, E. Aarón Sabido Llanes<sup>2</sup>,

Pedro J. Canto Herrera<sup>3</sup>

<sup>1 2 3</sup> Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Yucatán,

Campus Ciencias Sociales, Km 1 Carretera Mérida - Tizimín. Yucatán, México

<sup>1</sup> wreyes@correo.uady.mx. <sup>2</sup> aaronsabidollanes@hotmail.com,

<sup>3</sup> pcanto@correo.uady.mx

**Resumen.** En el presente trabajo se analiza impacto en el aprendizaje de los alumnos en un curso a nivel superior utilizando estrategias de gamificación y utilizando la plataforma educativa “classcraft”; se describe el procedimiento de la investigación que fue un estudio de caso, se desarrolla el curso a lo largo de catorce semanas de trabajo, donde se van monitoreando los comportamientos de las estudiantes en la plataforma y al final se hacen entrevistas individuales en donde comentan la experiencia que tuvieron durante el curso. En general los comentarios fueron favorables al uso de estrategias gamificadas, sin embargo, también se sugieren hacer modificaciones a algunas estrategias para enriquecer el sistema para futuras clases utilizando estrategias de gamificación y en el uso de la plataforma.

**Palabras Clave:** Educación en línea, Educación Superior, Plataforma Educativa

## 1 Introducción

En la actualidad, la educación en línea constituye una de las herramientas más efectivas para que los individuos con dificultades sociodemográficas o de tiempos puedan acceder a la educación, sin que esta sea presencial y de ese modo superar los obstáculos que les impiden superarse.

Muchas de las universidades prestigiosas han creado estrategias a partir de las cuales ofrecen cursos abiertos en línea, o bien, MOOC (Masive Open Online Courses, por sus siglas en inglés) para que cualquier individuo con acceso a una computadora e internet pueda estudiar a partir de las plataformas; de igual manera, se han creado programas completamente virtuales a partir de los cuales se pueden obtener posgrados. Esto significa que se está apostando por una educación que abarque todo tipo de poblaciones; sin embargo, los efectos que esta modalidad educativa han tenido no han sido los esperados, en 2013 el Banco Mundial ofreció datos en los que se identifican altos niveles de deserción de los alumnos inscritos a programas de educación formal, diplomados, cursos cortos, etcétera; en números crudos, anualmente se inscriben doscientos millones de estudiantes, de los cuales sólo 89, 000, 000 (45%) logra concluir sus estudios, indicando así que un 55% deserta [1].

Hablando específicamente de las causas de la deserción, se evidencia que los

estudiantes opinan que los motivos principales por los cuales abandonan la educación en línea se relacionan a la falta de motivación con la que cuentan para realizar la actividades, así como a la relación limitada que existe con sus profesores y pares; ya que, los materiales que se utilizan en los cursos son poco atractivos, en su mayoría implican sólo lecturas y hay una supervisión mínima por parte del docente a sus alumnos [2].

En contraste con lo anterior surge la gamificación, una estrategia que puede ser utilizada en la educación en línea como un parteaguas para los profesores, de modo que sus cursos virtuales sean más dinámicos. A través de la gamificación se busca promover un pensamiento crítico basado en juegos que motive a los alumnos, permita el aprendizaje y la solución de problemas de una forma novedosa [3].

Usualmente la educación en línea se asocia con la falta de interacción entre profesores y estudiantes, así como a la monotonía existente entre las actividades de los cursos, ya que las plataformas virtuales sólo se utilizan para subir archivos .pdf con lecturas, para abrir foros con comentarios de las mismas lecturas, o bien, para subir tareas. Lo anterior produce que los estudiantes vean las plataformas como un recurso de las clases presenciales más que como una herramienta educativa a partir de la cual pueden obtener aprendizajes significativos. Por lo contrario, cuando se usan herramientas novedosas dentro de los cursos en línea, los alumnos demuestran mayor interés en las clases y en el uso de los recursos virtuales. La gamificación es una de estas herramientas.

En la actualidad, el término gamificación puede ser utilizado en múltiples esferas tales como la dinámica administrativa de las empresas, las clases presenciales y por supuesto, las clases con modalidad virtual. Sencillamente es el uso de los juegos para hacer las instrucciones y los aprendizajes más entretenidos; los juegos proveen experiencias significativas a través de una serie de límites en un ambiente sano para explorar, pensar e intentar cosas nuevas, al mismo tiempo que todo se realiza a partir de la motivación de ganar el juego y reducir las oportunidades del fracaso [3].

Inicialmente, las empresas empezaron a utilizar la gamificación como una manera en la que sus clientes obtenían premios y recompensas al acceder a sus páginas web y permanecer fieles a sus productos; de esta manera ellos aseguraban que su producción y popularidad fuera la suficiente como para mantenerse posicionados en el mercado. Al ver que este sistema de retos funcionaba perfectamente con sus clientes, empezaron a implementarlo con sus empleados; establecían una serie de metas a las que debían llegar, al mismo tiempo que les ofrecían remuneraciones ya sea de tipo económica o prestaciones si conseguían alcanzar lo planteado. Investigaciones realizadas a partir de ello demuestran que tanto los empleados como los clientes tenían actitudes de mayor proactividad, persistencia, toma de riesgos, resolución exitosa de problemas y atención al detalle [4].

Al darse cuenta de lo anterior, los teóricos de la educación empezaron a prestar más atención a los comportamientos que las personas presentaban como parte de la gamificación y notaron que eran perfectas para el uso dentro de un aula, ya que permitían que los alumnos estuvieran más motivados a realizar las diferentes tareas que se les presentaban.

## **2 Metodología**

### **2.1 Problema de Investigación**

La problemática identificada se refiere a la falta de estrategias, tanto de enseñanza como de aprendizaje, principalmente en la educación en línea; las estrategias existentes son adaptaciones de la educación “tradicional” presencial, también se observa que se subutiliza el recurso tecnológico (la plataforma) para que sea un repositorio de tareas. Esto deriva en la dificultad para lograr un ambiente de aprendizaje en línea y una mala experiencia de los estudiantes y profesores al adentrarse en esta modalidad educativa. Otras problemáticas encontradas se refieren a la dificultad en el logro del aprendizaje lo que genera desmotivación y abandono de los estudios en la modalidad en línea.

### **2.2 Objetivos**

1. Diseñar un curso en línea con estrategias didácticas basadas en la gamificación.
2. Utilizar la plataforma de gamificación “Classcraft” y medir el impacto del curso en los participantes sobre sus aprendizajes y experiencias bajo esta modalidad.

### **2.3 Diseño del Curso**

El curso se llevó a cabo en el semestre agosto – diciembre de 2017 en la Facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Yucatán (México), los sujetos del estudio fueron 35 estudiantes del cuarto semestre de la Licenciatura en Educación (LE), la asignatura seleccionada fue “Formación en Entornos Virtuales I”. El contenido del curso se dividió en ocho unidades, cuyos contenidos son relativos a la teoría y práctica del diseño de los cursos en línea. Se tuvo una extensión equivalente a 45 sesiones de clase presenciales de 1.5 horas cada una, siendo en total 68 horas. Durante cada sesión se establecían las actividades a realizar, cada una indicaba los criterios a calificar por realizarlas.

### **2.4 Acerca del Sistema de Gestión del Aprendizaje**

La plataforma o Sistema de Gestión del Aprendizaje que se utilizó para este curso fue “Classcraft”, que consiste en un sistema basado en un juego del tipo “Role Play Gaming” o juego de rol, donde cada estudiante puede asumir un rol, ya sea como un guerrero, un mago o un curandero, cada uno con distintas habilidades que permiten complementarse en caso de hacer equipos de trabajo [5]. La mecánica consiste en ir logrando puntos de experiencia (XP) cada vez que realicen una actividad, de esta manera, al tener más XP se pueden ir desbloqueando nuevas habilidades que pueden usarse en clase. Por otra parte, los participantes deben cuidar sus puntos de vida (HP), éstos los podrán perder si no realizan las actividades o no cumplen con los criterios que se establecieron previamente; si un participante o todo el equipo pierde todos sus HP, el propio sistema tiene “castigos” preestablecidos que los participantes tendrán que hacer, por ejemplo,



presentar el tema para la siguiente clase, realizar una prueba escrita, regalar dulces a los demás equipos, entre otros.

La plataforma permite almacenar los documentos que se requerirán en las clases, así como foros de discusión donde los participantes podrán compartir su información y generar debates, también permite el trabajo presencial donde se puede asignar XP o eliminar HP dependiendo del trabajo que realicen en el aula, también existe un cronómetro y un temporizador para realizar actividades con medición de tiempo, a esto, classcraft le llama “Misiones”.

## **2.5 Instrumentos y estrategias de obtención de datos**

Para obtener información sobre el aprendizaje de los estudiantes se realizaron diversos instrumentos y estrategias de recolección de datos, en primera instancia, a través de los foros y los diarios de aprendizaje, cada semana de trabajo los estudiantes tenían que participar en los foros de las actividades y al finalizar la unidad se les pedía que comentaran en el diario de aprendizaje lo más relevante que consideraban para su aprendizaje de acuerdo al objetivo del curso, así como su apreciación acerca de las actividades realizadas con la plataforma, en particular si éstas aportaban algo a su aprendizaje.

Otra estrategia que se utilizó fue el uso de las herramientas de administración de la plataforma, en particular, el acceso de cada estudiante en las distintas actividades que se programaron en la plataforma, también se utilizó como un indicador los XP obtenidos por cada participante durante el curso, aunque no se tomó esta información como determinante para el aprendizaje de los estudiantes pero sí para saber el interés que tuvieron para participar en las actividades y las mecánicas de juego en la plataforma classcraft.

También se realizaron entrevistas individuales a algunos de los estudiantes que participaron en el curso, estas entrevistas fueron grabadas en audio y de manera anónima.

Por último, se utilizaron los resultados obtenidos por el Sistema Institucional de Evaluación Docente realizado al curso al finalizar el semestre.

## **3 Resultados**

A partir del análisis descrito en la metodología, se obtuvieron tres temas de análisis que se presentan a continuación:

### **3.1 Experiencia en el uso de la plataforma**

En esta primera categoría los estudiantes analizan cuál fue su experiencia utilizando una plataforma gamificada y con estrategias de gamificación, en general, la experiencia que tuvieron fue buena, les llamó la atención este recurso, sin embargo, consideraron que se debería trabajar más para lograr una experiencia plena e inmersiva en el juego.

Al respecto un estudiante dio el siguiente testimonio:

“Considero que está bien utilizar la plataforma como un videojuego, porque es una manera distinta de aprender, yo me sentí muy bien con el curso porque evitó la monotonía de un curso común”

En esta misma categoría, consideran que este tipo de cursos deben fomentarse en las demás asignaturas, ya que consideran que pueden lograrse más aprendizajes de una manera divertida y creativa, un estudiante comentó lo siguiente:

“Yo me sorprendí cuando el maestro dijo que sería como un juego, y la verdad no lo sentí pesado, al contrario, me gustó que hayamos trabajados con los personajes, tratando de salvar mis puntos de vida respondiendo a las actividades, así deberían ser los demás cursos”.

### **3.2 Aspectos Positivos y Aspectos de Mejora**

En la información recolectada, se encontraron opiniones de los estudiantes al respecto del curso, en los que consideran que lo más positivo del uso de la plataforma classcraft y las estrategias gamificadas en el curso es que éstas son creativas, se divierten y es un sistema diferente. Un comentario que refleja lo anterior, fue lo que dijo un estudiante en un diario de aprendizaje:

“Me gusta mucho cómo estamos llevando el curso, parece un videojuego, esto es muy diferente a lo que estoy acostumbrado a hacer, pero estoy aprendiendo, que es lo más significativo para mí, está muy bien pensado.”

Por otra parte, con relación a los aspectos de mejora, los estudiantes estuvieron coincidentes en mencionar que al haber libertad a la hora de hacer las actividades, varios compañeros no estaban al pendiente de los tiempos de entrega, y comentarios que es necesario implementar mecanismos de control para que todos los participantes estén al pendiente de lo que deberían de hacer en el curso.

“No me gusta que en el curso haya demasiada libertad para entregar los trabajos, debe haber fechas y horas más cortas para poder entregar las actividades; en el caso de mi equipo, dos de mis compañeros no han entrado para nada, y sólo mi compañera y yo estamos haciendo todo lo demás”.

### **3.3 Pertinencia de la gamificación en la educación formal**

Otro de los aspectos encontrados en la información recabada, fue acerca de la factibilidad de la gamificación como un método de trabajo en la educación formal, los estudiantes tuvieron ideas encontradas al respecto, ya que, en opinión de algunos es adecuado para la educación implementar las situaciones de juego, pero que el éxito dependía mucho de factores como el nivel educativo en donde se impartiera, el contenido de la asignatura, el perfil y personalidad del profesor, las condiciones existentes en la institución educativa donde se llevara a cabo el curso y así como el apoyo de las autoridades de la misma. Otro punto es acerca sobre el desarrollo de las actividades, ya que implica mucha paciencia y creativa, tanto para el diseño de éstas como para el seguimiento y calificación de las mismas, ya que consideran que es mucho tiempo de trabajo y no

cualquier profesor tendría las capacidades y el tiempo para realizarlas. Un comentario que puede ejemplificar lo mencionado anteriormente es el siguiente:

“No creo que sea cosa sencilla, debe llevarse su tiempo para hacer las actividades, que en realidad son juegos, también conocer bien la plataforma classcraft debe ser algo complicado, a nosotros nos dieron manuales de uso porque sí hay diferencias con las que usamos comúnmente en la UADY.”

### 3.4 Resultados de la evaluación docente

Los resultados de la encuesta de evaluación docente a partir de las respuestas de los alumnos un alto grado de satisfacción, la escala va de 1 a 4, donde 1 es insatisfactorio, 2 es satisfactorio, 3 es notable y 4 sobresaliente, en la siguiente tabla (1) se pueden apreciar los resultados:

**Tabla 1:** Resultados de la encuesta de Evaluación Docente Institucional

Categoría	Media	Nivel obtenido	Mínimo	Máximo
Planeación.	4	Sobresaliente	Sobresaliente	Sobresaliente
Estrategias didácticas.	3.93	Sobresaliente	Insatisfactorio	Sobresaliente
Actitud del profesor.	3.87	Sobresaliente	Satisfactorio	Sobresaliente
Comunicación.	3.88	Sobresaliente	Insatisfactorio	Sobresaliente
Evaluación de aprendizaje.	3.95	Sobresaliente	Satisfactorio	Sobresaliente
Cumplimiento.	4	Sobresaliente	Sobresaliente	Sobresaliente
Promedio global.	3.9			

Se observa que, en todas las categorías, el nivel obtenido en el curso ha sido de sobresaliente, siendo la planeación y el cumplimiento las que más alta calificación han obtenido. En la parte de comentarios algunos alumnos escribieron:

Pedro: “Fue de gran utilidad esta asignatura, sin duda, lo volvería a cursar”

María: “Ha sido la manera más innovadora de tomar clase desde mi ingreso a la Facultad de Educación”

José: “De hecho... superó mis expectativas y conocí muchas aplicaciones útiles en la educación”

Se encontró, que en percepción de los estudiantes, se sintieron satisfechos con la forma de trabajo utilizando un juego como forma principal de trabajo en línea.

## 4 Conclusión

A partir de los resultados, hubo coincidencias con la literatura consultada, señalan que la gamificación permite asumir roles y compromiso frente a las situaciones que se les presenta, los estudiantes señalaron en sus diarios de aprendizaje que tuvieron, de manera general, que responsabilizarse de los tiempos para realizar los retos, de la forma en

cómo se organizarían en equipo y la dificultad con la que se enfrentaron para trabajar individualmente respetando sus propios tiempos.

Marcano [6] mencionaba que al jugar se aprende del reto y de la experiencia adquirida, los estudiantes manifestaron haber adquirido nuevos aprendizajes a través de una experiencia nueva de trabajo con los retos. También se comprobó que hubo alumnos con más conocimientos tecnológicos que otros, pero que al trabajar en equipo para resolver los retos, fue necesario que compartan sus conocimientos y experiencias con otros.

Cortizo et. al [7] señala que el juego o videojuego permite la integración de dinámicas de juegos en una web, servicio, comunidad, contenido o campaña, para aumentar la participación de los usuarios. Se encontró que todos los participantes estuvieron activos participando en todos los retos y recursos adicionales que la plataforma ofrecía, por lo que hubo coincidencia en el concepto que se tiene sobre las características de la gamificación.

Se ha mencionado solamente sobre la gamificación en la educación como una estrategia de aprendizaje en línea, misma que con los resultados ha demostrado que es un buen punto de partida para proponer estrategias basadas en juegos o situaciones lúdicas para la educación en línea, pero no se ha mencionado cuál es el costo para el diseñador de cursos en línea o para el profesor llevar este método en cuestiones de tiempo de diseño, tiempo de supervisión, creatividad para el diseño de los retos o las estrategias de gamificación que se requieran.

La implementación del curso fue para el curso agosto-diciembre de 2017, sin embargo, el diseño del curso, desde la creación del programa de la asignatura, pasando por el diseño de cada actividad y que, efectivamente tuviera incidencia en los contenidos del programa, tuvo un tiempo de cuatro meses antes (mayo), y el tiempo aproximado de estar monitoreando el curso fue alrededor de 36 horas, mismas que se contabilizaron en el registro de actividad del instructor en la plataforma classcraft; este monitoreo incluía la revisión de todos los foros, revisar el registro de actividad de cada uno de los 35 estudiantes, en caso de haber poca actividad de alguno de ellos, se le enviaba un mensaje interno para motivarlo a continuar, retroalimentar los diarios de aprendizaje, calificar los retos y darles retroalimentación, responder las FAQ a la brevedad posible, entre otros.

Además, cabe recordar que, al ser un medio asíncrono, los tiempos de revisión eran variables para el instructor, no había una hora fija de revisión ni día específicos, por lo que se volvió un trabajo de “cualquier día a cualquier hora”. Estas características son debatibles ya que no todos los profesores tienen la disponibilidad ni flexibilidad del tiempo para trabajar en esta modalidad y con estas circunstancias, Gros [8] menciona que uno de los problemas de la desmotivación en un curso en línea es que su profesor no lo retroalimenta a la brevedad posible y demuestre un verdadero interés en su aprendizaje; por lo que es de vital importancia estar atento a la evolución de cada estudiante en un curso en línea debido a esta desmotivación latente.

## Referencias

1. F. Marmolejo, «La educación terciaria en una disyuntiva: perspectivas desde diversas partes del mundo,» 2013. [En línea]. Available: <http://blogs.worldbank.org/education/es/la-educaci-n-terciaria-en-una-disyuntiva-perspectivas-desde-diversas-partes-del-mundo>. [Último acceso: 6 marzo 2018].
2. R. Ruiz y L. Treviño, «Eficiencia terminal de los alumnos en modalidad virtual de la materia macroeconomía comparado con la modalidad presencial en el período agosto 2009 a mayo de 2010.,» 2012. [En línea]. Available: [http://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no69/39-eficiencia\\_terminal\\_de\\_los\\_alumnos\\_en\\_modalidad\\_virtual\\_ago\\_2009\\_y\\_mayo\\_2010\\_investigacion\\_octubre\\_20.pdf](http://www.itson.mx/publicaciones/pacioli/Documents/no69/39-eficiencia_terminal_de_los_alumnos_en_modalidad_virtual_ago_2009_y_mayo_2010_investigacion_octubre_20.pdf). [Último acceso: 4 marzo 2018].
3. K. Kapp, *The Gamification of Learning and Instruction*, New York: Pfeiffer, 2012.
4. J. Pérez, «Gamificación: conceptos, campos de actividad y casos de éxito.,» 2014. [En línea]. Available: <https://joaquinpe.wordpress.com/2014/03/13/gamificacion-en-la-educacion-conferencia-en-tucamon/>. [Último acceso: 8 febrero 2018].
5. Canvas 8, «Classcraft: Gamifying the classroom,» 2014. [En línea]. Available: <http://www.classcraft.com/assets/documents/classcraft-mmorpg-schools.pdf>. [Último acceso: 8 enero 2018].
6. B. Marcano, «Juegos serios y entretenimiento en la sociedad digital.,» *Teoría de la educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información.*, vol. 9, n° 3, pp. 93-107, 2008.
7. J. Cortizo, F. Carrero y B. Monsalve, «Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos,» 2011. [En línea]. Available: [http://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/1750/46\\_Gamificacion.pdf?sequence=2](http://abacus.universidadeuropea.es/bitstream/handle/11268/1750/46_Gamificacion.pdf?sequence=2). [Último acceso: 15 marzo 2018].
8. B. Groos y P. Lara, «Estrategias de innovación en la educación superior: el caso de la Universitat Oberta de Catalunya,» *Revista Iberoamericana de Educación*, n° 49, pp. 223-245, 2009.

# Aprendizaje en un Ambiente Virtual a Través de la Gamificación: Una experiencia en una Universidad en México.

William R. Reyes Cabrera<sup>1</sup>, Sergio H. Quiñonez Pech<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Yucatán,  
Campus Ciencias Sociales, Km 1 Carretera Mérida - Tizimín. Yucatán, México

<sup>1</sup>wreyes@correo.uady.mx, <sup>2</sup>sergio.quinonez@correo.uady.mx

**Resumen.** El presente trabajo es la descripción de una experiencia sobre el uso de la gamificación para un curso en línea para la Universidad Autónoma de Yucatán. Se analizó el Modelo Educativo de esta Universidad con el fin de identificar la viabilidad de la implementación. Se encontró que el Modelo Educativo y la gamificación existían puntos de coincidencia. El diseño del curso fue realizado con una metodología de gamificación y los resultados obtenidos fueron desde la perspectiva de los participantes. Se encontró que los participantes se sorprendieron porque aprendieron de una manera diferente y entretenida, pensando que, en principio sería sólo un juego, pero aseguraron haber tenido aprendizajes significativos.

**Palabras Clave:** Gamificación, Educación Superior, Educación en Línea.

## 1 Introducción

### 1.1 Antecedentes

Desde el 2010 a la fecha, la gamificación se ha extendido en los sistemas educativos y se han realizado estudios sobre la aplicación de los elementos y estrategias de gamificación en la educación, que tiene diversos enfoques de estudio, tales como integrar el conocimiento de contenidos, alfabetización y el aprendizaje del siglo XXI en escuelas primarias en Estados Unidos, donde se encontró que la gamificación tiene un gran potencial de integración de los elementos anteriormente descritos, ya que se observó que un ambiente gamificado permite involucrar a la creatividad de los niños, el pensamiento crítico, la colaboración y la comunicación, así como propiciar nuevas alfabetizaciones como la inclusión de recursos tecnológicos [1].

En la educación superior los estudios encontrados están relacionados con la motivación y el compromiso de los estudiantes para que continúen sus estudios. Un estudio de caso en un colegio STEM (de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas) en Estados Unidos, cuyos índices de retención eran bajos debido a lo complejo y aburrido que eran sus métodos de enseñanza, los investigadores diseñaron estrategias de gamificación en 15 cursos del plan de estudios en el que estuvieron involucrados 501 estudiantes. Se encontró que la mayoría de esos cursos con estrategias de gamificación

tuvieron un índice de retención mayor que el de los cursos que no contaban con este tipo de estrategias [2]. En el caso de la educación en línea, los estudios se centran en aspectos concretos, tales como las dinámicas de discusión en línea a través de los foros en línea y las actividades de aprendizaje a través de un sistema de gestión del aprendizaje (SGA) [3].

## 1.2 La Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)

La UADY cuenta con un modelo educativo denominado “*Modelo Educativo para la Formación Integral*” (MEFI) cuyos ejes son la Responsabilidad Social (RS), la Flexibilidad (FLX), la Innovación (INN), la Educación Basada en Competencias (EBC), la Educación Centrada en el Aprendizaje (ECA) y la Internacionalización (INT) [4].

En el eje de Innovación la UADY estableció en el año 2013, el sistema de UADY Virtual cuyo objetivo es el de “*el desarrollo de una oferta educativa, apoyada en entornos virtuales de aprendizaje, que coadyuve a la innovación de la práctica académica universitaria en todos los niveles educativos y modalidades y que permita la atención equitativa a la diversidad de individuos con necesidades de formación para la vida y el trabajo*” [5], en las políticas y planes de acción de UADY virtual sólo se circunscribe a la creación de cursos y la capacitación en el uso de éstos para profesores y alumnos, de igual forma el MEFI sólo menciona el uso de las TIC y como estrategias, las declaradas para la educación presencial.

## 1.3 Vinculación de la Gamificación y el MEFI

A partir del análisis del MEFI, se encontraron puntos de concordancia con los elementos de la gamificación, para poder identificar de una mejor forma esta vinculación se tomó un modelo de gamificación denominado “Octalysis”, una propuesta de YuKai-Chou [6], que se basa en el diseño de mecánicas de juego alrededor de ocho núcleos<sup>4</sup> centrales que debe contar todo sistema gamificado.

Como se ha mencionado, en el MEFI existen seis ejes rectores y cada uno cuenta con una serie de implicaciones para su implementación, y que en su mayoría coinciden con las mecánicas de juego asociadas a la gamificación en el modelo Octalysis.

Por ejemplo, una de las implicaciones del eje “Enseñanza Centrada en el Alumno” es “Diseñar o implementar escenarios de aprendizaje innovadores”, en el modelo Octalysis pueden usarse mecánicas del núcleo “Desarrollo y logro” en donde el estudiante sienta que está evolucionando y superando retos a través de una narrativa.

Otra de las implicaciones declaradas en el MEFI es “Hacer énfasis en el trabajo colaborativo recompensado”, misma que se puede atender a través del núcleo “Logro” a través de otorgar insignias o recompensas por trabajar colaborativamente en línea y que haya evidencia de dicho trabajo.

En la tabla 1 se presenta de manera sintética la relación que existe entre el MEFI y sus ejes con los núcleos del Octalysis:

<sup>4</sup> Los ocho núcleos del Modelo Octalysis son “Significado”, “Logro”, “Creatividad”, “Propiedad”, “Influencia social”, “Escasez”, “Impredictibilidad” y “Miedo a la Pérdida”, y puede consultarse en el sitio: <http://yukaichou.com>.

**Tabla 1.** Matriz de relación entre los núcleos del modelo Octalysis y los ejes del Modelo Educativo para la Formación Integral de la UADY.

Núcleo Octalysis / Ejes del MEFI	RS	FLX	INN	EBC	ECA	INT
Significado	X	X	X	X	X	X
Logro	X	X	X	X	X	X
Creatividad		X	X	X	X	X
Propiedad			X	X	X	X
Influencia Social	X			X	X	
Escasez			X		X	
Impredictibilidad		X	X	X		
Miedo a la pérdida			X		X	X

Se puede observar que los ejes de Innovación (INN) y Educación Centrada en el Alumno (ECA) son los que más inciden en los núcleos del modelo Octalysis. Este ejercicio permite identificar la pertinencia de la gamificación a partir de un modelo determinado con las implicaciones de la implementación del Modelo Educativo de la UADY para la educación en línea.

## 2 Metodología

Con base en lo anteriormente analizado, se realizó un estudio en uno de los cursos en línea que se ofrecen en la UADY. Se utilizó un curso intensivo de verano, que se llevó a cabo en los meses de junio y julio. El curso seleccionado se llamó “*Elaboración de Materiales para Entornos Virtuales de Aprendizaje*” del plan de estudios de la Licenciatura en Educación.

Los participantes fueron treinta estudiantes de la licenciatura en educación del sexto y octavo semestre, todos ellos ya contaban con experiencia en trabajar con cursos virtuales

Para el diseño del curso se tomó como base los elementos declarados en los trabajos de Kapp [7] y Werbach [8], que consiste en el desarrollo de una dinámica, el empleo de diversas mecánicas y los elementos con los que los participantes interactuarían.

En la tabla 2 se integran todos los componentes que se utilizaron para el diseño del curso y se convierta en un curso con estrategias de gamificación.

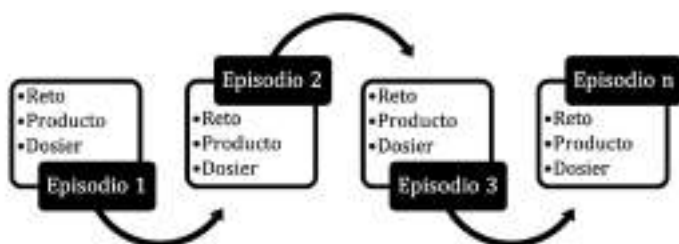
La dinámica general del curso fue una narrativa y enfocado al juego de roles (*role play gaming*) ya que el participante asumía un papel, simulando a un especialista en el diseño de materiales educativos y que trabajaba para una universidad virtual.



**Tabla 2.** Relación de componentes para gamificar el curso “Elaboración de materiales para entornos virtuales de aprendizaje” (Elaboración propia).

Dinámicas	Mecánicas	Elementos
Narrativa (una historia)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avanzar por episodios</li> <li>2. Asignar insignias</li> <li>3. Comunicación por foros de preguntas frecuentes</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interfaz de la plataforma Moodle.</li> <li>2. Diseño de insignias.</li> <li>3. Diseño de vídeos e imágenes.</li> </ol>

Con respecto a las mecánicas utilizadas, el curso se dividió en episodios (diez en total), cada episodio tenía una conclusión, misma que dependía del estudiante, ya que para poder avanzar en la narrativa se debía cumplir con los requisitos de cada capítulo como por ejemplo participar en un foro, elegir un equipo, revisar lecturas, entre otros, a esto se le denominó como “retos”. De igual forma cada capítulo tenía un producto que debía entregarse, y un dossier que consistía en una reflexión. En la figura 1 se aprecia la progresión del curso por episodios:



**Fig. 1.** Mecánica general para avanzar en el curso gamificado “Elaboración de Materiales para Entornos Virtuales de Aprendizaje”. (Elaboración propia).

Otra de las mecánicas fueron las insignias, que se otorgaban a los estudiantes cuando cumplían con ciertos requisitos en el curso. Al juntar un número determinado de insignias, éstas podían ser canjeadas para afectar en su calificación final o beneficiarse en otros episodios.

En el caso de la comunicación con los estudiantes y para resolver dudas sobre las características del curso y sus episodios, se utilizó un foro de discusión general denominado “Foro de preguntas frecuentes ‘FAQ’ (por sus siglas en inglés)” para concentrar todas las dudas de los participantes, incluso entre ellos mismos podían resolver las dudas.

Para tener una constante retroalimentación por parte de los participantes se utilizó un dossier, que además de ser un requisito para continuar con el siguiente episodio, era una forma de conocer la percepción del participante sobre lo realizado al final cada capítulo, por lo que se les pedía que hicieran una reflexión por escrito sobre las experiencias y aprendizajes adquiridos. También hicieron una encuesta del tipo COLLES por sus siglas en inglés, que tiene que ver con la calidad del entorno del aprendizaje en línea [9]. Este instrumento medía seis indicadores (relevancia, pensamiento reflexivo, interactividad, apoyo del tutor, apoyo de los compañeros y la interpretación. Cada indicador se medía

a través de una escala Likert y los resultados se presentaron a manera de gráficas de frecuencias.

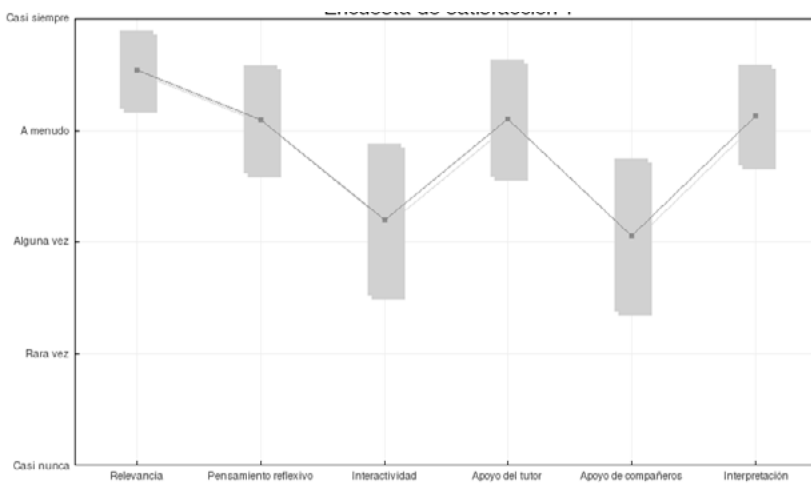
Para lograr todas las mecánicas del curso, se utilizaron las herramientas que ofrece la plataforma Moodle versión 2.9. tales como el foro de discusión, las tareas, las insignias, las encuestas y los prerrequisitos para poder avanzar en los capítulos.

Al final del curso se les solicitó a los participantes una entrevista grupal para conocer sus percepciones acerca del curso con estrategias de gamificación, así como tener una retroalimentación general de lo que se realizó durante el curso.

### 3 Resultados

#### 3.1 Resultados de las encuestas

Con respecto a las encuestas tipo COLLES se muestran los resultados del primer episodio y del último en las figuras 2 y 3. Al principio del curso hubo regular interactividad y apoyo de sus compañeros durante el episodio, tres indicadores estuvieron en “a menudo” y sólo la relevancia de los contenidos fue el indicador más alto y con un mayor grado de consenso (ver fig. 2).

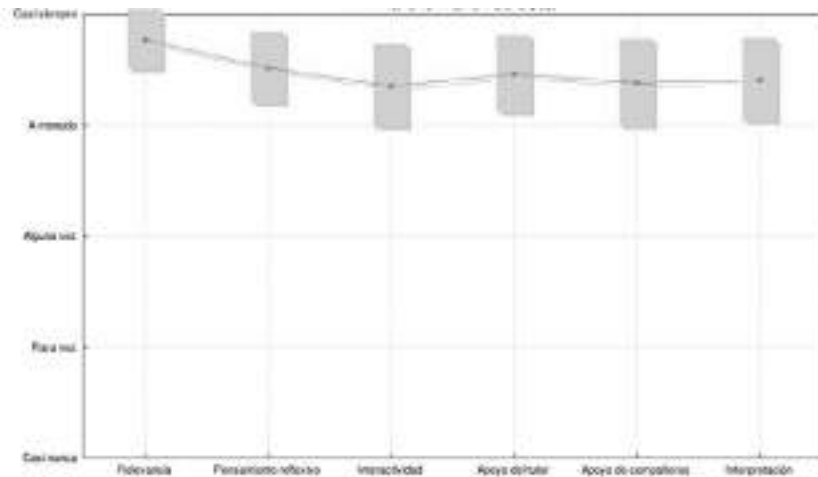


**Fig. 2.** Percepción de los participantes al finalizar el primer episodio del curso.

Los indicadores del primer episodio permitieron mejorar las actividades de los siguientes, con el fin de tener una mayor interactividad con los materiales, los demás compañeros y un utilizar de una manera más activa los foros de dudas.

Un aspecto a tener en cuenta fue que se diseñó el curso con actividades individuales y grupales, pero a partir de los resultados del episodio 1, se tomó la decisión de aumentar el número de actividades grupales.

Los resultados mejoraron en los siguientes episodios, sin embargo, fue en el último episodio (el diez) en donde los indicadores fueron altos, como se aprecia en la figura 3:



**Fig. 3.** Percepción de los participantes al finalizar el último episodio del curso.

Como se puede apreciar, en todos los apartados hubo un consenso que se lograba “a menudo” a “casi siempre”, siendo la “relevancia” el que tuvo mayor frecuencia por parte de los participantes, este apartado se refiere a la importancia de lo que se está aprendiendo en el ambiente virtual.

### 3.2 Resultados de las reflexiones y entrevistas de los participantes

En un principio se consideró tratar por separado los comentarios de las reflexiones realizadas por los participantes en los distintos dosieres del curso y las entrevistas grupales, sin embargo, se encontró que había similitudes en las respuestas, por lo que se decidió agrupar los resultados en un solo bloque.

En general, los temas más recurrentes fueron la experiencia de participar en un curso con estrategias de gamificación, en la comprensión de las mecánicas, en aspectos relevantes para su aprendizaje y áreas de mejora.

Los comentarios sobre la experiencia de un curso en línea con estrategias de gamificación, fueron positivos, se comprometieron con la narrativa del juego, hubo mayor comunicación conforme pasaban los episodios porque era algo esencial para poder continuar en el curso.

Con respecto a mecánica de desbloquear los episodios consideraron que era una muy buena idea, sin embargo, no les gustó que el avance de los episodios estuviera condicionado a realizar las actividades grupales porque no se les hacía justo que su avance dependiera de otros más que por su esfuerzo individual.

Otro aspecto es que entendieron la función de la mecánica de las insignias, ya que descubrieron que, al tener un número determinado, había recompensas que les ayudarían a pasar los episodios.

El comentario generalizado fue que se sorprendieron al notar que efectivamente estaban aprendiendo y que sí lograron el objetivo de curso declarado en el plan de

estudio, a pesar de ser un curso que en primera instancia consideraron como un juego entretenido, pero sin trasfondo. Reconocieron que estaban escépticos de que iban a aprender el contenido, y que más bien iban a estar jugando.

Sobre los aspectos mejorar, los estudiantes consideraron que las insignias debían ser más fáciles de obtener porque consideraban que era difícil tener una, por ejemplo, para tener la insignia llamada “lector” tenían que haber leído al menos tres materiales disponibles en la plataforma antes de finalizar el mes, y consideraron que este requisito implicaba mucha lectura para un tiempo reducido. Otro aspecto por mejorar era que se debería incorporar más mecánicas, como una tabla de puntuación para conocer quiénes iban más avanzados en el curso, la posibilidad de crear un avatar para cada participante, una tienda para comprar artefactos que afecten en los episodios, etc.

## 4 Conclusión

La gamificación ha sido bien recibida en los ámbitos de la mercadotecnia, en la industria y en los servicios. Puede ser tan sencilla como ofrecer una tarjeta de puntos, o compleja como el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles con mecánicas muy elaboradas y elementos gráficos en 3D, sin embargo, ambas posibilidades son viables.

Desafortunadamente la educación con tecnologías se basa en dos áreas o vertientes: en la adquisición de equipamiento y software, y la capacitación del profesorado en el manejo de estos recursos. Sobre la adquisición de competencias digitales, el desarrollo de cursos innovadores, aún los esfuerzos son aislados, ni qué decir del diseño de actividades y estrategias con estrategias de gamificación. Las instituciones mexicanas incluso desconocen la existencia de la gamificación como concepto y como forma de trabajo en línea.

Otro elemento de análisis es acerca de la crítica hacia la gamificación, estudios revelan que el perfil del profesor es fundamental para la creación de cursos “gamificados”, que exige mayor tiempo para el diseño de mecánicas de juego, un costo para la adquisición de materiales (cartas, juegos mesa, papelería en general, etc.) y mucho más cuando es para la educación en línea (compra de licencias de software, equipos, servicios de alojamiento web, etc.) que por lo general tiene un costo que debe cubrir el docente [10]. Ante este panorama, no es extraño que la gamificación no esté arraigada en el sistema educativo, a excepción de la educación preescolar.

Sin embargo, también se ha observado, que las nuevas generaciones de profesores están incorporando elementos innovadores en su labor educativa, también están teniendo mejores competencias tecnológicas y su interés por los juegos, así como la cultura de los llamados “*millennials*”, es que se va transformando el perfil del profesor, para ser más creativo, más crítico, más innovador y con ganas de utilizar los mejores medios y estrategias posibles para su trabajo docente. Lo anterior supone una gran oportunidad para la educación en general, en especial, para la educación en línea, en el nivel superior.

## Referencias

1. T. Kinsley and M. Grabner-Hagen, “Gamification. Questling to integrate content knowledge, literacy, and 21st-century learning,” *Journal of adolescent & adult literacy*, vol. 59, no. 1, pp. 51-61, 2015.
2. S. Machajewski, “Application of Gamification in a College STEM Introductory Course: A Case Study,” 2017. [Online]. Available: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED574876.pdf>. [Accessed 31 enero 2018].
3. J. Looyestyn, J. Kernot, K. Boshoff, J. Ryan , S. Edney and C. Maher , “Does gamification increase engagement with online programs? A systematic review.,” *Public Library of Science*, vol. 12, no. 3, 2017.
4. Universidad Autónoma de Yucatán, “Modelo Educativo para la Formación Integral.,” 2010. [Online]. Available: [http://www.dgda.uady.mx/media/docs/mefi\\_dgda.pdf](http://www.dgda.uady.mx/media/docs/mefi_dgda.pdf). [Accessed 11 marzo 2018].
5. Universidad Autónoma de Yucatán, “Plan de Desarrollo UADY Virtual 2013 - 2020.,” 2013. [Online]. Available: <http://histl.uadyvirtual.uady.mx/mod/resource/view.php?id=89>. [Accessed 15 marzo 2017].
6. Y. Chou, “Octalysis – complete Gamification framework,” 2015. [Online]. Available: <http://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/#more-2275>. [Accessed 22 enero 2018].
7. K. Kapp, *The Gamification of Learning and Instruction*, New York: ASTD, 2012.
8. K. Werbach and D. Hunter, *For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*, New York: Wharton Digital Press, 2012.
9. P. Taylor and D. Maor, “The Constructivist On-Line Learning Environment Survey (COLLES),” s/f. [Online]. Available: <https://surveylearning.moodle.com/colles/>. [Accessed 5 abril 2018].
10. A. Hung, “A Critique and Defense of Gamification,” *Journal of Interactive Online Learning*, vol. 15, no. 1, pp. 57-72, 2017.

# Comunicación con las familias de alumnos con bajo rendimiento escolar. Uso de Remind.

Óscar Navarro<sup>1</sup>, Ángel Luis González Olivares<sup>2</sup>, Francisco Javier Sánchez-Verdejo Pérez<sup>3</sup>, Juana María Anguita Acero<sup>4</sup>

<sup>1,2</sup> Dpto. de Pedagogía, Facultad de Educación, Universidad de Castilla-La Mancha, Ronda de Calatrava 3, 13071 Ciudad Real, España.

<sup>3</sup> Dpto. de Filología Moderna, Facultad de Educación, Universidad de Castilla-La Mancha, Ronda de Calatrava 3, 13071 Ciudad Real, España.

<sup>4</sup> Dpto. de Ciencias de la Comunicación y Sociología, Facultad de Ciencias de la Comunicación. Universidad Rey Juan Carlos, Camino del Molino s/n, 28942 Fuenlabrada, Madrid, España

<sup>1</sup>Oscar.Navarro@uclm.es <sup>2</sup>ALuis.Gonzalez@uclm.es

<sup>3</sup>FcoJavier.SVerdejo@uclm.es <sup>4</sup>juana.anguita@urjc.es

**Resumen.** Introducción: En este trabajo se pretende analizar la frecuencia y periodicidad con que el tutor se comunica con las familias de los alumnos de 5º en un centro educativo de Educación Primaria, diferenciando los padres de niños que tienen un rendimiento escolar menor que el resto del grupo. Metodología: Se ha realizado el seguimiento del uso de una aplicación para Smartphone, Remind. Esta, se implantó en el centro hace dos años y permite comunicarse con las familias de una forma cómoda y fluida. Resultados: Se analiza la correlación en la utilización de esta App teniendo en cuenta diferentes periodos de tiempo y la comunicación directa con las familias. También se compara la eficiencia y la frecuencia de comunicación de los alumnos con bajo rendimiento académico y los demás compañeros del grupo. Conclusión: Se observa una correlación significativa en el uso de Remind, sin embargo no se confirman diferencias en las familias de los alumnos con bajo rendimiento escolar a la hora de establecer comunicación con los docentes del centro educativo.

**Palabras Clave:** Comunicación, familias, Remind, Educación Primaria, bajo rendimiento.

## 1 Introducción

En los últimos años, se ha observado el gran desarrollo tecnológico que se ha producido en nuestra sociedad. El ámbito educativo, no puede obviar esta situación y debe adaptarse a este nuevo contexto. Se debe advertir la importancia de las utilización de aplicaciones o redes sociales en distintos tipos de dispositivos que pueden tener una gran utilidad como instrumento pedagógico [1].

Cada vez es más común el uso de Tablet's o Smartphones en la mayoría de hogares, los cuáles ofrecen muchas posibilidades educativas [2]. Como docentes debemos aprovecharlo y no dejar al margen esta tecnología que actualmente es accesible a la mayor parte de la población. Incluso se pueden encontrar experiencias que las utilizan

dentro del aula pretendiendo desarrollar todas las potencialidades del individuo [3].

Actualmente hay varias aplicaciones para Smartphone para comunicarse con otros usuarios. Posiblemente la más utilizada en nuestro país sea Whatsapp. Esta App permite enviar y recibir mensajes, ya sea de forma individual o en grupo. Se han realizado experiencias utilizando esta aplicación en el ámbito educativo [4]. Los participantes remarcaron algunas ventajas de Whatsapp como su facilidad de uso, el bajo costo, la rápida disponibilidad y su inmediatez.

En este caso se ha utilizado una aplicación llamada Remind. La misma, permite establecer una comunicación fluida con las familias de los alumnos. Las ventajas son muchas. En principio, es una aplicación gratuita, no supone ningún coste para el centro ni los padres o madres. Además, en todo momento se mantiene la protección de datos de los usuarios. No hace falta que nadie conozca el teléfono de los demás, sino que se asocia al grupo a través de una clave. De esta forma, se conectan sin aportar información personal [5].

En los últimos años se ha implantado en muchos centros educativos de Estados Unidos y Latinoamérica, extendiéndose también en nuestro país. Se ha usado en institutos de Educación Secundaria, pero al igual que en esta experiencia, también en centros de Educación Primaria [6]. Se ha utilizado para realizar un seguimiento de todos los alumnos, pero en algunas ocasiones se ha centrado en algún colectivo concreto. Se ha comprobado la eficiencia al utilizarlo con alumnos que tienen problemas para una correcta adaptación al sistema educativo o están en riesgo de exclusión [7].

Esta aplicación ofrece muchas posibilidades para los profesores, los padres y madres de las familias, los responsables escolares (equipo directivo) o incluso los alumnos [5].

Respecto al profesorado, es necesario comunicarse en distintas situaciones con los progenitores de los alumnos, ya sea simplemente para aportar alguna información o enviar algún archivo (fotografías, actividades, etc). Pero además, permite programar recordatorios de antemano, gestionar a los usuarios y propietarios de la clase, coordinar la planificación de actividades y establecer un horario “de oficina” para que preferiblemente se pongan en contacto los usuarios en ese momento.

Los responsables escolares pueden sacar también mucho provecho a esta herramienta. Permite enviar mensajes, tanto a personal de la escuela, padres y madres o a alumnos. Se puede realizar de forma diferenciada, por grupos, individualmente e incluso a todo el colegio al mismo tiempo. Por ejemplo, es muy útil cuando se realizan salidas fuera del centro. Igualmente se pueden valer de recordatorios que luego se activan automáticamente, o incluso traducir los mensajes a más de setenta idiomas.

Por último, comentar que en nuestro caso no se utilizó con alumnos, pues se limitó a los responsables del centro, el claustro de profesores y los padres y madres de los alumnos.

A continuación se presenta la metodología utilizada en esta experiencia. Posteriormente se analizarán los resultados para, finalmente, explicar las principales conclusiones al respecto.

## 2 Metodología

Esta investigación se llevó a cabo en un entorno rural en España, la población de Tomelloso (Ciudad Real). Como en la mayoría de las poblaciones de nuestro país, está muy implantado el uso de dispositivos móviles con acceso a internet, así como otras tecnologías. Todo ello facilitó la realización de esta experiencia, pues era un requisito previo que las familias tuvieran disposición y posibilidades de tener acceso a la red en el teléfono móvil. El grupo se componía de 27 alumnos, de los cuales 9 se consideraron de bajo rendimiento académico. Para seleccionar a los alumnos cuyo rendimiento era menor, se consideraron las calificaciones obtenidas en el curso anterior.

Hubo un caso en el que los padres no tuvieron disposición para la realización de la práctica, por tanto participaron únicamente 26. La edad de los niños y niñas se corresponde con el quinto curso de Educación Primaria, 11 años aproximadamente.

El objetivo principal de la investigación era averiguar cómo se produce el proceso de comunicación con las familias de los alumnos, considerando dos grupos distintos. Por un lado, los alumnos que presentan un bajo rendimiento académico. Por otro, el resto de los participantes.

La hipótesis de investigación que se plantea para el presente trabajo podría quedar redactada del siguiente modo:

- **Hipótesis nula:** La comunicación de las familias de alumnos con bajo rendimiento académico se realiza de forma similar a los padres y madres del resto de participantes.
- **Hipótesis alternativa:** La comunicación de las familias de alumnos con bajo rendimiento académico se realiza de distinta forma a los padres y madres del resto de participantes.

En algunos casos, tanto el padre como la madre de ciertos alumnos configuraron la aplicación Remind en su Smartphone personal para estar conectados. A la hora de contabilizar los datos se consideró únicamente la lectura del primero de ellos. En estos casos, ya se daba a la familia por informada.

Señalar que el sistema permite conocer los usuarios a los que se ha enviado el mensaje (señalado con una pestaña verde) y quién lo ha leído expresamente (con una pestaña azul). De esta forma, se puede obtener la confirmación de que la información ha sido recibida correctamente.

Se establecieron distintas categorías para valorar la participación de las familias. Se agruparon los resultados en tres grados distintos. Partiendo de una mayor participación se establecieron: alta, moderada y baja.

Para analizar los datos se contrastaron las distribuciones de frecuencias de las respuestas con el test Chi-cuadrado. Se analizó si había diferencias significativas entre las dos muestras, para alumnos con bajo rendimiento y el resto de participantes. También se utilizó la correlación bilateral de Pearson, con niveles de significación de 0,01, es decir, para comprobar si están relacionados los datos con una probabilidad del 99%.



### 3 Resultados

A continuación se presentan los resultados de la presente investigación. Se analiza en un primer momento la efectividad en el envío de mensajes para que lo lean los padres y madres de los alumnos. Posteriormente el grado de participación de las familias, diferenciando para los padres de alumnos que presentan un bajo rendimiento escolar y el resto de participantes.

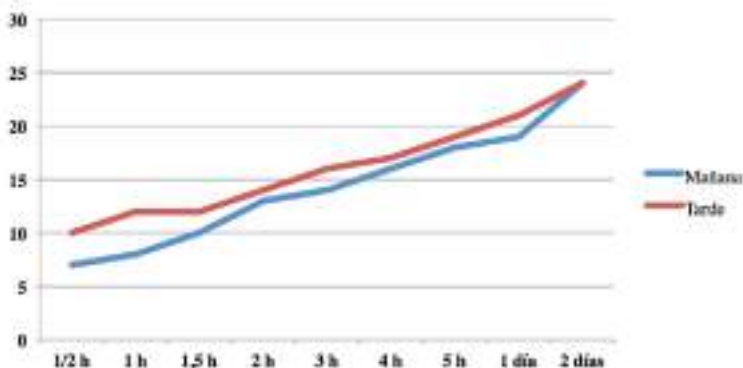


Fig. 1. Número de lecturas de los mensajes según el momento de envío

En la Figura 1 se aprecia cómo evoluciona el número de familias que les llega la información. Se analizó el modo en que reciben el mensaje en dos momentos distintos, por la mañana y por la tarde. Se observa que si el mensaje se envía por la tarde hay un mayor número de padres o madres que reciben la información en la primera media hora. Posteriormente aumenta el número de una forma muy similar en ambos casos. A las dos horas aproximadamente y a lo han leído más o menos la mitad de las familias. Así va aumentando hasta cerca de la veintena a las cinco horas del envío. Por último, a los dos días lo han recepcionado y leído casi el total de los padres y madres del grupo completo.

Por tanto, si el mensaje se envía por la tarde se consigue una mayor eficiencia en la recepción de los envíos por parte de las familias, pues un mayor número lee la información en comparación a si se envía por la mañana. Sin embargo, al aplicar la prueba de Chi-cuadrado no se aprecian diferencias significativas y estadísticamente no se puede afirmar que sea un método más eficiente.

**Tabla 1.** Correlación en la utilización de Remind teniendo en cuenta las lecturas de los padres a lo largo de todo el curso, el último mes y las comunicaciones directas con el tutor.

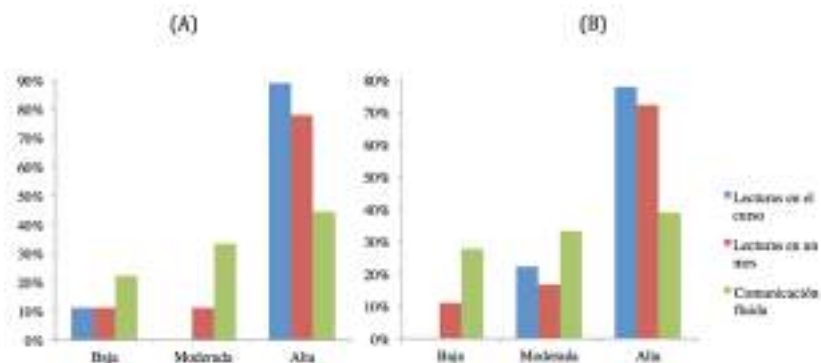
		<b>Lecturas en el curso</b>	<b>Lecturas en 1 mes</b>	<b>Comunicación fluida</b>
<b>Lecturas en el curso</b>	Correlación de Pearson	<b>1</b>	<b>0,859 **</b>	<b>0,547 **</b>
	Sig. (bilateral)		0,000	0,003
<b>Lecturas en 1 mes</b>	Correlación de Pearson		<b>1</b>	<b>0,511 **</b>
	Sig. (bilateral)			0,006
<b>Comunicación fluida</b>	Correlación de Pearson			<b>1</b>
	Sig. (bilateral)			

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

En la Tabla 1 se puede observar la correlación que se establece entre algunas variables. Se tiene en cuenta el número total de lecturas de los mensajes enviados a los padres y madres durante todo el curso (se llevaban transcurridos 6 meses). También el número de lecturas durante el último mes. Por último, se consideraba si la comunicación personal entre el maestro-tutor y la familia había sido fluida.

Se puede observar que hay una alta correlación en todos los casos. La lectura de mensajes durante todo el curso correlaciona positivamente con la lectura durante el último mes con un valor de 0,859 ( $p < 0,01$ ). Igualmente sucede en la comunicación con la familia, correlaciona con un valor de 0,547 ( $p < 0,01$ ). También se produce una correlación positiva entre las lecturas de mensajes durante el último mes y la comunicación con las familias, con un valor de 0,511 ( $p < 0,01$ ).

En todos los casos los niveles de significación son bastante altos y se puede confirmar que existe correlación con una probabilidad del 99%.



**Fig. 2.** Participación en el uso de Remind de las familias de alumnos con bajo rendimiento (A) y del resto de niños y niñas (B)

En la Figura 2 se observa el grado de participación de las familias en las comunicaciones. Se tienen en cuenta dos grupos diferenciados. Por un lado, los padres y madres de los alumnos que presentan un bajo rendimiento académico, representados en el gráfico con la letra A. Por otro lado, se consideran el resto de alumnos de la clase, señalados con la letra B.

Se puede observar una tendencia similar en los dos casos. Respecto a la lectura de los mensajes a lo largo de todo el curso, la participación de casi todas las familias es alta, con una pequeña colaboración baja en algún caso para los alumnos de bajo rendimiento y alguna moderada en el resto de los participantes. Las lecturas dentro del último mes son prácticamente idénticas para todos los niños y niñas. Las tres cuartas partes de las familias aproximadamente tienen una alta participación, mientras que se reparten el resto entre una colaboración moderada y baja. La principal diferencia se encuentra en el resto de comunicaciones que se realizan de forma individual con las familias de los alumnos. También es similar en los dos grupos, con una participación alta en torno al 40%, repartiéndose el resto en una colaboración moderada y baja en un porcentaje cerca del 30% en cada caso.

Al contrastar las distribuciones de frecuencias con el test Chi-cuadrado, no se apreciaron diferencias significativas. Por tanto, se considera que la participación de las familias de alumnos con bajo rendimiento académico se produce de forma similar al resto de niños y niñas de su curso.

## 4 Conclusiones y trabajos futuros

Para finalizar el presente artículo, se detallan las conclusiones o ideas más relevantes del mismo, así como las propuestas para futuros trabajos.

Ante todo, se considera que esta herramienta ha servido para establecer la adecuada comunicación con las familias. En trabajos anteriores ya se manifiesta la gran utilidad que ofrece la actual tecnología [1] y como docentes debemos adaptarnos a estas nuevas

posibilidades e integrarlo como un recurso pedagógico más en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Atendiendo a los datos analizados en este estudio, se puede afirmar que la utilización de Remind para comunicarse con las familias de los alumnos es un medio bastante efectivo en la mayoría de los casos, pues se consigue informar a los padres con relativa rapidez. En menos de dos horas ya han leído el mensaje más de la mitad de los usuarios y a las cinco horas ya se obtienen resultados muy completos. Posteriormente, a los dos días y lo han recepcionado correctamente prácticamente la totalidad de los participantes. Señalar que se establecen diferencias si el mensaje se envía por la mañana o por la tarde. Si se envía después del mediodía, hay más usuarios que lo reciben en un tiempo menor. Sin embargo, los datos son muy similares y una vez realizado el tratamiento estadístico no se aprecian diferencias significativas, por lo que se considera que tiene la misma efectividad enviarlo por la mañana o por la tarde.

Respecto a las cifras totales de las lecturas que se han realizado por cada usuario a lo largo del curso y en el último mes, se obtiene una correlación positiva. Por tanto, los usuarios que se ha comunicado a lo largo de los seis meses que lleva el curso, también lo han hecho en el último mes. Igualmente, se tiene en cuenta si ha existido una comunicación fluida entre el tutor del grupo y las familias. También se aprecia una correlación positiva, tanto con la lectura de mensajes a lo largo de todo el curso, como los del último mes. En todos los casos se registran niveles de significatividad muy altos. Se puede afirmar que existe esta correlación con una probabilidad del noventa y nueve por ciento.

Por último, se analiza la participación en el uso de la aplicación Remind por parte de las familias cuyos hijos o hijas muestran un bajo rendimiento escolar, comparándola con el resto de niños y niñas del curso. Para la gran mayoría de los padres y madres, se considera que la participación es alta. Aparecen niveles moderados y bajos en algún caso, pero muchos menos. Cuando se analiza si la comunicación ha sido fluida a lo largo del curso, se observa una mayor paridad entre los valores de la participación alta, moderada y baja, siendo mayores por este orden. Sin embargo, son muy similares para las familias de los alumnos con bajo rendimiento y el resto. Esta igualdad se afirma al aplicar el test Chi-cuadrado. No se aprecian diferencia significativas, por lo que se deben considerar como dos muestras semejantes.

En general, se puede afirmar la comunicación entre el centro educativo y el tutor con las familias se realiza de una forma fluida en todos los casos, ya sea de los alumnos que muestran un bajo rendimiento escolar o el resto de los participantes de esta experiencia.

Es una herramienta que no lleva mucho tiempo implantada y puede ser que en los próximos años surja otra que ofrezca las mismas posibilidades o incluso aún más. Hay que tener en cuenta que está muy extendida, pero puede haber familias que no dispongan de conexión a internet, no tengan un Smartphone con las características necesarias o que no sepan darle el uso adecuado.

En futuras investigaciones se podría analizar si la utilización de esta herramienta, Remind, puede favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos de Educación Primaria. Sería interesante comprobar si se consigue alguna ventaja significativa frente a otro grupo que no la utilice, ya sea para valorar el progreso en el rendimiento académico o en otro aspecto educativo, como las relaciones sociales o la

resolución de conflictos. También en trabajos futuros se podrían recoger informaciones sobre la aceptación de la tecnología utilizando algún framework como el TAM (Technology Acceptance Model).

## Referencias

1. Cabero, J.; Barroso, J.; Llorente, M. C.; Yanes, C.: Redes sociales y Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación: aprendizaje colaborativo, diferencias de género, edad y preferencias. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, Vol. 51, 1-23 (2016)
2. Rambe, P.; Bere, A.: Using mobile instant messaging to leverage learner participation and transform pedagogy at a South African University of Technology: Using instant messaging to leverage participation. *British Journal of Educational Technology*, Vol .44, No. 4, 544-561 (2013)
3. Scornavacca, E.; Huff, S.; Marshall, S.: Mobile phones in the classroom: if you can't beat them, join them. *Communications of the ACM*, Vol. 52, No. 4, pp. 142-146 (2009)
4. Bouhnik, D.; Deshen, M.: WhatsApp Goes to School: Mobile Instant Messaging between Teachers and Students. *Journal of Information Technology Education: Research*, Vol. 13, 217-231 (2014)
5. Remind. <https://www.remind.com> (2018). Accedido el 8 de abril de 2018
6. Martínez, J.; Martínez, J.; Navarro, M.: El uso de Remind como herramienta de comunicación entre profesores y alumnos. *Proceedings of Congreso Universitario Internacional sobre la comunicación en la profesión y en la universidad de hoy: Contenidos, Investigación, Innovación y Docencia* (2016)
7. Navarro, O.; Gonzalez, A. L.: Utilización de las TIC en las relaciones de la comunidad educativa. Silva, J. (Ed): *Educación y Tecnología: una mirada desde la Investigación e Innovación*. Eductec, pp. 857-859 (2017)

# Líneas de investigación en la educación mediada por tecnología, 2007-2017: logros y retos

Martha Olivia Ramírez Armenta<sup>1</sup>, Ramona Imelda García López<sup>2</sup>, Rubén Edel Navarro<sup>3</sup>, Sonia Verónica Mortis Lozoya<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos, Instituto Tecnológico de Sonora, 5 de Febrero 818 sur, Sonora, México.

<sup>2</sup>Departamento de Educación, Instituto Tecnológico de Sonora, 5 de Febrero 818 sur, Sonora, México.

<sup>3</sup>Universidad Veracruzana. Facultad de Pedagogía. Boca del Río, Veracruz

<sup>4</sup>Departamento de Educación, Instituto Tecnológico de Sonora, 5 de Febrero 818 sur, Sonora, México.

<sup>1</sup>martha.ramirez@potros.itson.edu.mx <sup>2</sup>igarcia@itson.edu.mx <sup>3</sup>redel@uv.mx  
<sup>4</sup>smortis@itson.edu.mx

**Resumen. Introducción.** El objetivo de este trabajo es analizar las líneas de investigación relacionadas a la Educación y Tecnología, presentes en documentos de divulgación científica, con el fin de identificar los vacíos de conocimientos. La **metodología** consistió en la revisión de repositorios y bases de datos de revistas indexadas, memorias de congresos y tesis; desarrollados en el período 2007-2017 en México y Latinoamérica; de este proceso se recuperaron 958 documentos. Para ello, se establecieron las categorías de análisis necesarias para responder al objetivo del trabajo. Los **resultados** muestran que los estudios se orientan principalmente a analizar el uso e incorporación de las TIC al proceso educativo; estos se han incrementado en los últimos años y en México es un tema de constante interés. En las **conclusiones** se hace hincapié en las líneas de investigación y vacíos de conocimiento en los cuales hay que seguir generando evidencia de desarrollo.

**Palabras Clave:** Educación, Tecnologías de Información y Comunicación, Uso de tecnología en la educación.

## 1 Introducción

La inserción de las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC) en el ámbito académico ha posibilitado el acceso a la educación a personas y lugares a las que antes no era posible llegar. Lo anterior, debido a que mediante ellas se eliminan los límites de tiempo y espacio físico; lo que amplía la cobertura de la educación formal e informal en el mundo. Con respecto a la educación formal las TIC han propiciado un cambio tan sustancial que en la actualidad existen otras modalidades de educación distintas a la presencial: virtual y mixta.

La aceptación de las nuevas modalidades fue tal que los cursos virtuales no se limitan a solo materias que apoyan un currículum presencial; sino a tener programas educativos completos mediados por tecnología, en sus diferentes grados académicos. Asimismo,

las TIC ponen a disposición un sinnúmero de herramientas que ayudan al proceso educativo, como lo son los objetivos de aprendizaje, canales de videos educativos, bases de datos, libros, diccionarios, plataformas interactivas, salas de clase o debate, etc., [1].

Considerando lo anterior, es evidente que las TIC en el contexto académico, aunque traen ventajas, vienen acompañadas de retos que todo aquel atraído por analizar, mejorar o generar propuestas de innovación en este contexto debe reflexionar. La mayoría de los estudios sobre TIC en el área educativa reportan el impacto que éstas han tenido en la educación. Aunque esto es determinante para el progreso y el surgimiento de políticas y teorías para su implementación es necesario que se analice cuáles son esos aspectos comunes que los estudios evaluativos reportan del uso de TIC, que no han logrado mejores resultados en la educación y que en este trabajo se presentan como retos.

## 1.1 Objetivo general

Determinar las líneas de investigación en el ámbito de la educación mediada por tecnología en México y Latinoamérica con la finalidad de identificar los vacíos en el conocimiento.

## 2 Metodología

Se revisaron bases de datos, repositorios de tesis y memorias de congreso que contuvieran información sobre divulgación científica de la última década en México y Latinoamérica. Para realizar la búsqueda se utilizaron las palabras clave *Educación* y *TIC*; y cuando se ingresaba a la base de datos se aplicaban filtros para delimitar la búsqueda a los siguientes criterios: (a) de los años 2007 al 2017 y (b) que la búsqueda arrojara sólo los documentos de México y Latinoamérica. Posteriormente, se elaboró una base de datos para organizar la información recolectada; en dicha base se establecieron categorías de análisis para cada uno de los géneros académicos identificados.

Para los artículos en bases de datos de revista se establecieron las siguientes categorías: año de la publicación, país, título del trabajo, objetivo, población, tipo de estudio y resultados. Para las memorias en extenso se organizaron con los siguientes datos: año, país, título y objetivo. Y, por último, para los trabajos de tesis se requirió la siguiente información: año, título, autor, lugar del estudio y grado académico.

Después, cada uno de los trabajos recolectados se clasificó mediante la asignación de una “etiqueta”; las cuales fueron realizadas a partir de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento propuestas por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) y otras propuestas por el autor (véase tabla 1). Se eligieron las líneas propuestas por COMIE, debido a que en México este consejo es un referente importante en lo que a investigación educativa se refiere. Además, cuenta con investigadores de toda la república mexicana los cuales por medio de trabajo colegiado regulan los elementos a considerarse en cada área temática. Por lo anterior, recuperar sus líneas de análisis sirve para generalizar la clasificación de la literatura existente en el tema.

**Tabla 1.** Etiquetas y sus descripciones

<b>Etiqueta</b>	<b>Descripción</b>
<b>Actitudes</b>	Se incluyeron todos los registros que contenían, creencias, percepciones y valoraciones de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje por parte de los actores involucrados en dicho proceso.
<b>Competencias digitales</b>	Contiene los trabajos que abordan las habilidades o capacidades que poseen los actores inmersos en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
<b>Estudios sobre modelos, procesos y modalidades de educación mediados con tecnología</b>	Se clasificaron los estudios que realizaban aportaciones sobre impactos de los métodos y las distintas formas o modalidades que convergen dentro del proceso educativo.
<b>Evaluación</b>	Contiene los trabajos que realizan evaluaciones tanto de las habilidades de los actores, como las valoraciones que se hacen de las plataformas y las modalidades en las que se puede dar el proceso de formación con relación a las tecnologías.
<b>Formación docente</b>	Trabajos que tenían como objetivo evidenciar las necesidades de formación o las acciones realizadas para capacitar a los docentes.
<b>Inclusión</b>	Se refiere a las acciones que buscan integrar a las personas dentro de la sociedad del conocimiento mediado por TIC.
<b>Investigación, desarrollo e innovación educativa en los entornos diferenciados y emergentes de aprendizaje</b>	Estudios que evidenciaban desarrollos tecnológicos, innovaciones educativas y métodos de investigación para apoyar el proceso de enseñanza – aprendizaje.
<b>Perfiles y roles de los actores</b>	Aborda tanto las características como los distintos desempeños que deben poseer los actores del proceso educativo en las distintas modalidades de la oferta educativa.
<b>Políticas para la instrumentación y equipamiento de las TIC en espacios educativos</b>	Estrategias y acciones de equipamiento y aplicación de las TIC en la educación
<b>Tutoría</b>	Documentos que abordaban la labor de monitoreo, acompañamiento y orientación que realiza un profesor hacia un alumno mediante las TIC
<b>Uso de TIC en el proceso educativo</b>	Estudios que analizan los distintos usos que le dan a la diversidad de tecnología dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje
<b>Uso de redes sociales en el proceso educativo</b>	Trabajos que utilizan las aplicaciones sociales dentro del proceso de enseñanza aprendizaje

Finalmente, se analizaron los datos mediante un estudio descriptivo con la finalidad de determinar las frecuencias que permitirían alcanzar los objetivos propuestos.

### **3 Resultados**

En total se analizaron 958 documentos; de los cuales 277 corresponden a artículos científicos indexados en la base de datos Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (REDALYC) y las revistas REDIE y Apertura. Asimismo, 503 memorias en extenso recuperadas de los congresos del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE), Virtual Educa, Encuentro Nacional de Tutoría y El congreso de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación (SOMECE). Por último, se revisaron 178 tesis incluidas en los repositorios de la Universidad Nacional



Autónoma de México (UNAM), Universidad Pedagógica Nacional (UPN), Tecnológico de Monterrey (Itesm), Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), Universidad de Chile (UCHI) y la Universidad de las Américas Puebla (Udlap); así como de la base de datos enfocada a este género académico ProQuest.

La tabla 2, muestra evidencia sobre los años con mayor porcentaje de publicaciones. Como puede observarse, en el año 2011 se presenta la mayor cantidad de publicaciones en cuanto a tecnología educativa, seguido por el 2017.

**Tabla 2.** Conjunto de registros agrupados por año

Año	Artículos	Memorias	Tesis	Total	%
2007	18	34	2	54	5.63%
2008	14	14	7	35	3.65%
2009	21	33	9	63	6.57%
2010	16	31	12	59	6.15%
2011	35	181	12	228	23.79%
2012	22	44	15	81	8.45%
2013	24	51	13	88	9.18%
2014	48	18	26	92	9.60%
2015	22	0	15	37	3.86%
2016	32	18	31	81	8.45%
2017	25	79	36	140	14.61%
Total	277	503	178	958	100%

La tabla 3 muestra evidencia sobre las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) que más se han desarrollado, tanto en México como en Latinoamérica. La información ahí contenida muestra que los reportes sobre la incorporación y el uso de las tecnologías dentro del proceso educativo es el que contiene mayor registro (32.35%); al igual que los estudios sobre modelos, procesos y modalidades de educación mediados con tecnología (17.95%) y las competencias digitales de los diversos actores del proceso educativo (11.79%).

**Tabla 3.** Conjunto de registros agrupados por LGAC

LGAC	Artículos	Memorias	Tesis	Total	%
Actitudes	21	35	10	66	6.88 %
Competencias digitales	22	50	31	113	11.79%
Estudios sobre modelos, procesos y modalidades de educación mediados con tecnología	56	67	49	172	17.95%
Evaluación	13	68	1	82	8.55%
Formación docente	18	20	9	47	4.90%
Inclusión	7	6	3	16	1.67%
Investigación, desarrollo e innovación educativa en los entornos diferenciados y emergentes de aprendizaje	15	62	0	67	6.99%
Perfiles y roles de los actores	6	8	0	14	1.46%

Políticas para la instrumentación y equipamiento de las TIC en espacios educativos	6	16	11	33	3.44%
Tutoría	2	15	2	19	1.98%
Uso de TIC en el proceso de enseñanza –aprendizaje	106	149	55	310	32.35%
Uso de redes sociales en el proceso de e –a	5	7	7	19	1.98%
Total	277	503	178	958	
%	28.91%	52.50%	18.58%	100%	

## 4 Conclusiones y trabajos futuros

Si la educación ya era un tema complejo y de constante monitoreo, con la incorporación de las TIC y la necesidad de formación dentro de la sociedad del conocimiento, la labor se volvió más ardua y los cuestionamientos surgieron con mayor peso debido a la accesibilidad de información y los requerimientos de transparencia que las instancias internacionales exigen a los países sobre los resultados de los monitoreos a los que año con año son expuestos.

La información encontrada en este estudio evidencia que la investigación y el interés sobre la aplicación y uso de las TIC en el ámbito educativo aunque se ha incrementado aún se encuentran áreas de oportunidad en cuanto al tema. En este sentido, lo primero que se tiene que tomar en cuenta es que las TIC en la educación vinieron a forzar la globalización del conocimiento y es bajo esta perspectiva tan básica que debe formarse a los actores inmersos en la educación.

En lo que a las LGAC se refiere, el uso e incorporación de las TIC al proceso educativo aparece con la mayor cantidad de registros en los tres tipos de géneros académicos revisados. En esta línea se abordan investigaciones como resultados de implementaciones y aplicación de herramientas tecnológicas en dicho proceso. Si bien es importante conocer los usos que se le puede dar a la tecnología dentro del contexto educativo también es necesario explorar otras áreas o que la información vaya en aumento. Si se tiene claro y ya definidos los usos que se les puede dar a las herramientas y a las modalidades podrían relacionarse dichos usos con las teorías de aprendizaje o analizar la trascendencia de los saberes adquiridos con tal herramienta a lo largo del tiempo.

En la LGAC de estudios sobre modelos, procesos y modalidades de educación mediados con tecnología se hacen monitoreos de las plataformas virtuales; caracterizaciones de las TIC dentro de los currículos educativos y análisis de los Recursos Educativos Abiertos [2]. En este sentido, podría realizarse estudios con mayor peso epistemológico que demuestren o sustenten que los nuevos modelos educativos generan resultados distintos a los tradicionales o que desarrollan mayores habilidades cognitivas en los estudiantes.

En cuanto a las competencias digitales se siguen reportando en mayor medida las habilidades docentes como evidencia de la falta de capacitación a la que estos actores

se ven expuestos [3]. Si bien esto es importante, ya que el maestro no puede exigir una competencia que él mismo no domina y no podría evaluar y por lo tanto, sería incapaz de desarrollar; se considera importante analizar al resto de los actores (sobre todo los menos estudiados como los directivos, los padres de familia y el personal de apoyo de los centros educativos). De igual forma, se precisa que además de reportar las habilidades del resto de los actores es fundamental que se estandaricen las competencias mínimas a desarrollar en cada uno de los niveles educativos. Lo anterior se debe a que muchos estudios se enfocan en las habilidades de los estudiantes universitarios quienes deben ser competentes digitales expertos; pero se descuidan los grados más bajos como preescolar y la primaria. De igual forma, no se monitorea el desarrollo ni la apropiación de estas habilidades en el posgrado.

La línea de actitudes reporta las percepciones y creencias que se tiene en cuanto al uso de las TIC dentro del proceso de enseñanza aprendizaje; pero la mayoría se encarga de analizar dichas valoraciones por parte de los estudiantes y los maestros [4; 5]. Lo que evidencia que nuevamente no se toman en cuenta las valoraciones de los padres de familia (que tienen un importante rol en el proceso educativo sobre todo en los nuevos enfoques pedagógicos), los directivos, las autoridades educativas y el gremio político quienes son los encargados muchas veces de gestionar los recursos y darle continuidad al monitoreo de los equipamientos. Tal vez si se analizaran sus creencias se podría entender de mejor manera las fallas o los aciertos de los programas implementados por los gobiernos.

Con respecto a la línea de evaluación se abordan valoraciones a los aprendizajes desarrollados mediante las TIC o a los distintos usos que se le da a las tecnologías en este contexto [6]. Si bien lo anterior es un factor importante, se considera que hace falta realizar trabajos de acompañamiento para evaluar el impacto de los programas desarrollados, evidenciar dónde está el “cuello de botella” para demostrar las problemáticas y de esta manera generar propuestas de intervención que permitan llegar al fin ideal que es la calidad educativa.

En cuanto a la formación docente, es una línea que se relaciona con la de competencias digitales; y al igual que en ésta se abordan las necesidades de capacitación para incorporar correctamente las TIC al proceso de enseñanza aprendizaje [7]. En este sentido, es importante destacar que la formación docente debe abordar también las cuestiones sociales y culturales que se desarrollan bajo los nuevos modelos de enseñanza mediados por TIC; en los cuales se tienen que lograr modificaciones en los esquemas de la labor docente y hacer entender los nuevos roles del maestro en esta mediación.

En la línea de políticas para la instrumentación y equipamiento de las TIC se abordan las necesidades y las infraestructuras tecnológicas requeridas por las escuelas, así como las políticas públicas generadas para el equipamiento de las instituciones dependientes de los recursos del gobierno. El vacío en esta línea se encuentra en el acompañamiento porque como ya es sabido se requiere mucho más que la infraestructura tecnológica para lograr alfabetizar digitalmente a los estudiantes de un país [8].

En cuanto a los perfiles y roles de los actores como ya se ha mencionado anteriormente, se siguen reportando en mayor medida los roles de los estudiantes y el perfil de los docentes [9]. Nuevamente, aunque estos papeles cambiaron con la

incorporación de las TIC no se debe perder de vista que estas requirieron cambios en los modelos y los procesos educativos, lo que generó que el peso de los logros académicos no sólo recayera en estos dos actores; pues ahora la repartición de las responsabilidades educativas es más homogénea entre la casa, la escuela y la comunidad; y esa triada no se aborda en esta línea.

La línea de investigación, desarrollo e innovación educativa en los entornos diferenciados y emergentes de aprendizaje se muestran descripciones de prácticas que se consideran innovadoras para el contexto educativo o apuntes sobre la relación que existe entre las TIC y los aprendizajes [10]. Si bien esto es importante, se considera que hay un estancamiento en lo referente a innovación ya que se replican los mismos procesos, pero con otras plataformas o recursos; tal vez falta idear nuevas propuestas que generen los cambios que el contexto requiere. Esta línea es importante porque es la que tiene mayor peso en la generación de evidencias, lo que aquí se aborda es insumo para generar propuestas en las otras líneas de investigación.

Por otra parte, las líneas con menos estudios realizados en el período 2007-2017 fueron la tutoría, la inclusión y el uso de redes sociales dentro del proceso educativo. En cuanto a la tutoría se reportan resultados de experiencias mayormente en la universidad [11]. En inclusión se presentan análisis de casos sobre discapacidades en el contexto educativo [12]. Y en redes sociales se aborda el uso de estas para la comunicación entre docentes y alumnos [13]. En estas líneas se encuentran diversos vacíos como: (a) tutoría, el acompañamiento que debe tener el estudiante en todos los niveles educativos para desarrollar en él tanto los contenidos académicos como las alfabetizaciones necesarias para pertenecer a la sociedad del conocimiento; (b) inclusión, vincular a los estudiantes discapacitados a los contextos laborales e incluir a las comunidades indígenas en la formación para la sociedad del conocimiento; y (c) redes sociales, se podrían incluir innovaciones e investigaciones que muestren que las plataformas sociales permiten compartir documentos, videos y distintos recursos educativos con los diversos actores del proceso educativo. Además, son un medio para incluir a los padres de familia en el contexto educativo y el aula.

Por lo anterior, es indispensable que los investigadores educativos sigan desarrollando evidencia empírica sobre los logros y desafíos a los que la educación en América Latina requiere. Asimismo, hay que aventurarse a explorar nuevas líneas, desarrollar tecnología aplicada a la educación e innovaciones educativas que permitan llevar a este sistema al nivel del primer mundo.

## Referencias

1. Martínez, H.: La integración de las TIC en instituciones educativas. Carneiro, R.; Toscano, J.; Díaz, T. (Coord.): *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. OEI – Fundación Santillana, pp. 61-70 (2009)
2. Bamigboye, O.; Bankol, O.; Ajiboye, B.; George, A.: Teacher's Attitude and Competence Towards the Use Of ICT Resources: A case Study Of University Of Agriculture Lecturers. *The Information Manager*, Vol. 13, No. 1, pp. 10-15 (2013)
3. Valdés, A.; Angulo, J.; Urías, M.; García, I.; Mortis, S.: Necesidades de capacitación de docentes de educación básica en el uso de las TIC. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*,

- No. 39, pp. 211-223 (2011)
4. Fernández, J.; Bermejo, B.: Actitudes Docentes hacia Las TIC en Centros de Buenas Prácticas Educativas con Orientación Inclusiva. *Revista Interuniversitaria de Didáctica* Vol. 30, No. 1, pp. 45-61 (2011)
  5. Andrade, J.: Creencias sobre el uso de TIC de los docentes en educación primaria en México. *Sinética Revista electrónica de educación*, No. 41, pp. 1-13 (2013)
  6. Capacho, J.: *Evaluación del aprendizaje en espacios virtuales*. Universidad del Norte, pp. 344 (2011)
  7. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencias y la Cultura: *Tecnologías digitales al servicio de la calidad educativa. Una propuesta de cambio centrada en el aprendizaje para todos*. UNESCO, pp. 1-48 (2016)
  8. Almerich, G.; Suárez, J.; Jornet, J.; Orellana, M.: Las competencias y el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación por el profesorado: estructura dimensional. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Vol. 13, No. 1, pp. 28- 42 (2011)
  9. Camacho, L.: Nuevos roles de los docentes en la educación superior: hacia un nuevo perfil y modelo de competencias con integración de las TIC. *Ciencia y Sociedad*, Vol. 39, No. 4, pp. 601-640. (2014)
  10. Trejo, M.; Llaven, G.; Culebro, M.: Retos y desafíos de las TIC y la Innovación educativa. *Atenas*, Vol. 4, No. 28, pp. 130-143 (2014)
  11. Fernández, M.: Las TIC en la tutoría. *Revista Clases historia*, No. 369, pp. 1 -12. (2013)
  12. Cabero, J.: La educación a distancia como estrategia de inclusión social y educativa. *Revista Mexicana de bachillerato a distancia*, Vol. 8, pp. 1-6 (2016)
  13. Barragán, R.; Pinto, E.: Brecha de género e inclusión digital. El potencial de las redes sociales en Educación. *Revista de currículum y Formación de profesorado*, Vol. 17, No. 1, pp. 309-323 (2013)
  - 14.

# El uso de códigos QR como apoyo en la enseñanza de la química

María del Carmen González-Cortés<sup>1</sup>, Enrique González C.<sup>2</sup>,

Margarita Portilla-Pineda<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Dpto. de Ciencias Básicas, Unidad Azcapotzalco, Universidad Autónoma Metropolitana,

<sup>2</sup> Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco  
Av. San Pablo, 180, Col. Reynosa Tamaulipas, Azcapotzalco, Cd. de México,  
02200, México,

<sup>1</sup>mcgc@correo.azc.uam.mx,

**Resumen.** En este trabajo se presenta una forma de motivar a los alumnos permitiéndoles trabajar en un ambiente atrayente para adquirir nuevos conocimientos, buscando explotar su habilidad en el manejo de los dispositivos electrónicos, para aprender química. Se analizará la influencia de usar códigos QR en cursos de química para transmitir información de documentos elaborados exprofeso por docentes, usando solo teléfonos celulares y un programa adecuado de lectura del código. El resultado obtenido, se observó en la disminución del índice de deserción de los estudiantes inscritos a los cursos de química en el Sistema de Aprendizaje Individualizado en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.

**Palabras Clave:** Código QR, TIC, SAI.

## 1 Introducción

En estos tiempos de grandes transformaciones, los estudiantes deben de ser capaces de desarrollar actividades centradas en sus habilidades para así poder consolidar sus aprendizajes de manera adecuada. Básicamente, lo que necesita comprender un alumno es que debe de tener la capacidad de autonomía y responsabilidad con respecto a sus estudios

En la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, División de Ciencias Básicas e Ingeniería, se implementó, en 1974 el Sistema de Aprendizaje Individualizado (SAI), tomando como base el “aprender a aprender” propuesto por Keller [1] en donde se tiene como directriz principal el aprendizaje individualizado dirigido por un docente y con apoyo de tutores, lo que a la larga les permitirá a los alumnos continuar preparándose en todo momento y lugar, mismo concepto presentado en la Declaración de Berlín (2003) [2], que habla de que el aprendizaje debe de darse para toda la vida en Instituciones de Educación Superior.

En este sistema de aprendizaje, el principal objetivo es que el estudiante presente una excelencia universitaria, entendiéndose como un desarrollo académico de calidad y un trabajo integral acorde al mismo.

En sus inicios, el SAI y hasta hace poco tiempo, basó su desarrollo académico a su estructura física y al material didáctico elaborado por los docentes que colaboran en este sistema. Sin embargo, a en los últimos trimestres, ha estado promoviendo el uso de las TIC's en el desarrollo de los cursos.

Se ha propuesto la aplicación de la tecnología en cursos de Química de diversas maneras, como es el apoyo de dispositivos móviles [3] y siguiendo con esta línea, aquí se propone el uso de códigos QR para que los estudiantes lleguen más rápido a la información que necesitan durante el desarrollo del curso.

## **2 Contexto metodológico o marco teórico**

Dentro de las capacidades que un estudiante de una institución de educación superior debe de mostrar están, la de autonomía y responsabilidad con respecto a sus estudios [4]. En el SAI, se provoca en el alumno aprender a aprender, o sea, que el aprendizaje sea un proceso participativo por parte del estudiante, en donde exponga sus ideas, conceptos y conocimientos, considerando sus experiencias como punto de referencia.

Por otro lado, en estos tiempos de importantes innovaciones, sobre todo en la tecnología, los actores de los procesos educativos deben de considerar los nuevos marcos de referencia y actuación, por lo que la necesidad de emprender nuevas acciones que contribuyan al mejor desempeño del actor principal, que es el estudiante, implica que el docente se sume a estas proceso y una de estas acciones es trabajar con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), siempre buscando actividades centradas en las habilidades del alumnado, para así poder consolidar los aprendizajes de manera adecuada [5].

No es una novedad el uso de la tecnología en apoyo a la docencia; se ha usado sobre todo, en el campo de la educación a distancia, sin embargo es importante tomarla en cuenta para optimizar cualquier proceso educativo, por lo tanto se le debe de aprovechar en todos los campos posibles, para lograr el objetivo educativo, independientemente del sistema de aprendizaje en el que se aplique.

Los jóvenes, actualmente son adictos a la tecnología y en educación hay que aprovechar la simbiosis generada entre ellos. Monge [6] indica que se tienen tres ventajas al usar la tecnología: acceso rápido a un gran volumen de información, personalización del aprendizaje y poder trabajar colaborativamente en equipo.

Por su parte, Jordi Adell [7], indica que actualmente es forzoso que el docente trabaje con la tecnología, porque permite a los estudiantes que desarrollen un pensamiento crítico, a través de su capacidad para documentarse, analizar la información y producir su propio aprendizaje. Sin embargo, en el nivel educativo superior no se ha aprovechado completamente el uso la tecnología, sobre todo en lo que se refiere a la facilidad para obtener información.

Por otro lado, en el SAI, el alumno debe de buscar la información complementaria, necesaria para satisfacer ampliamente los requerimientos de los temas del curso, analizarla y extraer conclusiones para lograr su aprendizaje. La forma de conseguir la información ha variado con el tiempo, ya que antes se tenía que ir a una biblioteca o hemeroteca, no obstante, actualmente no hay que ir a un lugar específico para

consultarla, con un dispositivo móvil y una conexión a internet, la tienen a su alcance.

Sin embargo, ahora es más difícil acceder a información verídica, debido a que cuando una persona busca información, si no tiene las palabras clave correctas, puede tardarse mucho, porque generalmente una consulta arroja a veces más de mil resultados, por otro lado, existen muchas páginas o archivos en la red que no son confiables: existe una gran cantidad de información falsa, errónea o subjetiva que, si el alumno no sabe seleccionar correctamente la información, puede provocar que resulte contraproducente el uso de la tecnología. Por otro lado, los estudiantes pueden pasar mucho tiempo buscando en la red, la información suficiente y necesaria, y muchas veces terminan no encontrándola, se aburren, o lo que es peor, son distraídos del tema que estaban buscando.

En el SAI, para evitar estas situaciones, los docentes les proporcionan a los estudiantes las direcciones que realmente contienen información confiable o las palabras específicas de búsqueda, para disminuir el tiempo que la persona pasa buscando información o para que el joven no termine distrayéndose. La forma de proporcionar las direcciones, es escribiéndolas en el pizarrón, entregándoles una hoja con la dirección o enviándoselas por correo electrónico; en cualquiera de estos casos, la escritura es un problema, porque si falta o está de más o mal un carácter, no se puede acceder a la información pertinente.

En otras ocasiones, los docentes les entregan a los alumnos la información en papel (resúmenes, cuestionarios, ligas) que el estudiante no utiliza por diversas razones, principalmente porque las olvida o porque no les llama la atención. Muchos de los alumnos incluso preguntan si se tiene el archivo electrónico, y que si el docente puede enviarlo por correo o subirlo a la nube. En este caso, el docente tendría que teclear todas las direcciones de correo de sus alumnos, generar grupos en el correo, etc.; o si coloca en la nube el archivo correspondiente, verificar que la dirección esté correctamente escrita, que tengan la contraseña, etc. Cabe aclarar que el alumno, en el SAI, estudia a su propio ritmo, dentro del trimestre lectivo, esto es, no todos los alumnos van en los mismos temas, por lo que el docente tendría que enviar la misma información, una y otra vez, según vayan avanzando los alumnos.

Para evitar tener problemas se puede utilizar una herramienta de las TIC's que es fácil de manejar: el código QR (Quick Response Code) [6]. Esta tecnología permite almacenar una serie de caracteres en una matriz de puntos.

El uso de estos códigos en educación puede provocar cosas muy interesantes, como lo es el intercambio más dinámico de información entre estudiantes y docentes y evitar el uso de papel.

Se debe de considerar que los estudiantes actualmente prefieren el uso de dispositivos electrónicos -según el Instituto Nacional de Geografía y Estadística en el 2015, 55.91 millones de mexicanos que tienen entre 18 y 59 años usaban dispositivos electrónicos móviles [8] y en 2016, 78.6 millones utilizaban este tipo de dispositivos, según La Jornada en línea [9]-, entonces ¿por qué no proporcionarles la información necesaria para sus cursos usando la tecnología?

Al implementar una nueva forma de trabajo en el aula, se debe de tomar en cuenta dos cosas: la primera que no siempre es bien aceptada por los estudiantes por diferentes razones y segunda, que cuando se trate de uso de la tecnología, considerar principalmente a aquellos alumnos con menos recursos económicos.

En este caso, se necesita solamente un teléfono, tableta o computadora con cámara,



y memoria suficiente en el aparato electrónico para bajar una aplicación que es gratuita, por lo que el uso de estos códigos es, por lo tanto, accesible a los estudiantes, sobre todo de nivel superior.

### 3 Metodología

La forma general de trabajo en los cursos del SAI es que los docentes proporcionan a los alumnos el material básico de lectura y cuestionarios que deben de revisar por unidad, luego el estudiante se presenta ante el docente para aclarar dudas, entrega de trabajos, cuestionarios, etc., y en su caso presentar los exámenes –entre 6 y 10 al trimestre, según la asignatura-, en un horario definido; no se permite continuar con la siguiente unidad, antes de acreditar la anterior.

Específicamente en los cursos de Química Inorgánica I y Química Inorgánica II, en el Sistema de Aprendizaje Individualizado, en la UAM, Unidad Azcapotzalco, el docente entrega el material –lecturas y cuestionario- de la primera unidad de cada curso a los alumnos el primer día de clases, junto con el programa y un escrito con las actividades a desarrollar, así como las recomendaciones para concluir exitosamente el curso. El estudiante debe de entregar el cuestionario resuelto para tener derecho a examen de esa unidad; puede acudir en cualquier momento, dentro del horario de clase a dudas y a revisión parcial o total del cuestionario y presentarse al inicio de alguna sesión para realizar el examen correspondiente. Posteriormente, y conforme cada estudiante va concluyendo las diferentes unidades del curso, se les entrega el material de la siguiente unidad y así sucesivamente hasta la conclusión del programa del curso.

Se utilizaron los códigos QR en el trimestre 17-I y se compararon con los resultados del trimestre 16-O, donde no se aplicó esta tecnología.

En estos cursos, los códigos QR se utilizaron de dos formas:

1. Como acceso a los diferentes recursos didácticos de cada unidad
2. Para obtener información adicional, ejemplos, videos y ejercicios resueltos.

En la primera sesión se les informó cómo se iba a trabajar, que material se les iba a proporcionar y como podían acceder a él, utilizando los códigos QR y un lector del mismo.

Seguidamente se les preguntó si portaban teléfono celular, tableta o computadora portátil, alguno de ellos con cámara y si conocían los códigos QR. Todos los alumnos indicaron que tenían teléfono celular con cámara y que no conocían el código, por lo que se pasó a explicarles en qué consistía, debido a que a través de éste iban a poder acceder al material de estudio para cada unidad; después se les pidió que descargaran en su teléfono un lector de códigos QR –la aplicación fue “Barcode Scanner”, que es gratuita- y se realizó una demostración de cómo se iba a trabajar.

Posteriormente, en la segunda sesión, se les explicó a los estudiantes como podían generar códigos QR, para entregar ellos, sus materiales adicionales.

Por su parte el docente, previo al curso, generó los códigos QR para cada uno de los materiales básicos y complementarios del curso, así como las listas de bibliografía complementaria.

El número de alumnos que se atendieron (inscritos y para examen de recuperación) en los cursos de química inorgánica por trimestre se muestran en la tabla 1.

## 4 Resultados

Según Casanova y Molina (2013) [5] la implementación de estos códigos moderniza el actuar de los profesores y sobre todo “amplía el sentido de los materiales docentes puestos por el profesor a disposición de los estudiantes”.

**Tabla 1.** Alumnos atendidos en los cursos de química inorgánica ofrecidos en el SAI.

Trimestre		Número de alumnos atendidos	
		Química Inorgánica I	Química Inorgánica II
16-O	Inscritos	21	6
	Oyentes	3	4
17-I	Inscritos	7	4
	Oyentes	2	3

El uso de estos códigos en los cursos de química del SAI, no modificó el índice de aprobación, pero sí afectó el índice de deserción, debido a que cambió la actitud de ellos con respecto al curso: cuando se les entregaba el material en papel o mediante la plataforma, asistían todos los alumnos el primer día y para el segundo, solo se presentaban entre el 20 % y el 30 % de los alumnos inscritos.

En la quinta semana del trimestre, los alumnos inscritos pueden dar de baja una asignatura, sin problema, y estos alumnos y los que reprueban el curso por ausencia son los que se consideran desertores inscritos, obteniendo así índices de deserción de hasta el 80.95% (ver tabla 2).

En el caso de los alumnos que se están preparando para examen de recuperación (oyentes), al registrarse con un profesor, se les considera alumnos del curso, con todos los derechos y obligaciones al igual que un alumno inscrito; y si para la novena semana no han concluido el 75 % de los temas del curso, no tienen derecho a examen ni a inscribirse dos trimestres en ese curso, en el SAI y se consideran desertores.

En el trimestre 17-I, se tuvo un índice de deserción promedio de 35.71%; y al preguntarles a los estudiantes que concluyeron el curso, si pensaron en algún momento darse de baja, indicaron que no, porque podían llevar su computadora o su celular y hacer uso de él, y además habían aprendido una tecnología nueva.

Un alumno que concluye el curso obtiene calificación aprobatoria, y se asienta en el acta global o de recuperación, en el trimestre 17-, los alumnos que concluyeron el curso, lo aprobaron en el examen global.

**Tabla 2.** Índice de deserción en los cursos de química inorgánica en el SAI.

Trimestre		Porcentaje de alumnos desertores				Índice de deserción en los cursos de química inorgánica
		Química Inorgánica I		Química Inorgánica II		
		No. de alumnos desertores	Índice de deserción	No. de alumnos desertores	Índice de deserción	
16-O	Inscritos	17	80.95%	4	66.67%	75.53%
	Oyentes	2	66.67%	2	50.00%	

17-I	Inscritos	2	28.57%	1	25.00%	35.71%
	Oyentes	1	50.00%	1	33.33%	

## 5 Conclusiones y trabajos futuros

El ser humano siempre está aprendiendo, sin embargo, es más satisfactorio si este proceso se hace con gusto y para lograr esto, es necesario que la persona se sienta en un ambiente atrayente para adquirir nuevos conocimientos, buscando, en este caso, explotar su habilidad en el manejo de los dispositivos electrónicos, para aprender química.

Las nuevas tecnologías son nuevas para las personas nacidas probablemente en el siglo pasado, sin embargo las personas que nacieron en este siglo, conviven con ellas desde siempre, no son ajenas a ellas y además las consideran como suyas, se sienten a gusto con su manejo y por si fuera poco, consideran, a juicio de los autores de este texto, que “solo con ellas pueden encontrar la verdad y el conocimiento”.

Por otro lado, el SAI es un sistema de aprendizaje que por la forma en que los alumnos trabajan en él, lo consideran muy arduo, debido a que, además de estudiar por su cuenta, realizar un número de exámenes mayor a los que se tienen en el sistema tradicional, tienen que acotarse al tiempo reglamentario del curso, si además de eso se les presenta a los jóvenes de una forma árida, o sea, sin usar la tecnología, se les hace todavía más pesado. Como docentes hay que aprovechar la habilidad que tienen los alumnos y hacer uso de ella para que ellos se permitan adquirir nuevos conocimientos de una forma fácil.

Manejar los códigos QR les permite mantener la relación con la tecnología cuando estudian una asignatura rica en conocimiento en un sistema de aprendizaje muy difícil. Los estudiantes están conscientes de que al usar estos códigos, no necesitan llevar nada más que su teléfono, porque pueden leer el código en cualquier momento en el salón de clases y mientras el material esté en el código o en la red, lo van a poder consultar fácilmente.

Esta tecnología no es muy utilizada en México, sin embargo permite trabajar de una forma sencilla y sobre todo acercarnos a los alumnos, en su forma de ver el mundo, o sea, a través de la tecnología.

El siguiente paso, es aplicar esta tecnología en un sistema tradicional de enseñanza, en los cursos de química de la UAM Azcapotzalco, para determinar el impacto que tendría realmente en estos cursos, independientemente del sistema de aprendizaje.

## Referencias

1. Koen, B.; Himmelblau, D.; Jensen, P.; Roth, Ch.: The Keller Plan: A Successful Experiment in Engineering Education. *Engineering Education*, pp. 280-284 (1985).
2. Declaración de Berlín, 2003. *Educación Superior Europea*. Recuperado de: [http://www.eees/pdf/Berlin\\_ES.pdf](http://www.eees/pdf/Berlin_ES.pdf). Accedido el 16 de enero de 2018.
3. González C. M. C.; Portilla P. M.; Ramírez A. J.: Apoyo de Dispositivos Móviles en Cursos de Química para Ingenieros. *Tecnología y Aprendizaje. Avances en el mundo académico hispano*.

- España. ISBN: 978-84-697-2772-0. Pp. 211-219 (2017).
4. Marroquín, E.; Grabinsky, J.; González, M.C.; Bastián, M.: El sistema de aprendizaje individualizado en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. *UAM*. México. Pp 1-10 (2007).
  5. Casanova P. G.; Molina, J. J. M.: Implementación de códigos QR en materiales docentes. *XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria*. Universidad de Alicante. España. ISBN 978-84-695-8104-9. Pp. 933-945 (2013).
  6. Monge B.D. A.: Dispositivos móviles en la educación. Tesis para obtener el grado de Maestría. *Universidad de Valladolid*. España. (2013). Recuperado de: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/3419>. Accedido el 14 de enero de 2018.
  7. Adell, J.: Internet en el aula: las WebQuest. En J. Cabero & J. Barroso (Eds.). *Granada: Editorial Octaedro Andalucía*. España. Pp. 211-225 (2007).
  8. Ruiz E.: ¿Qué porcentaje de mexicanos utilizan celular? *UNOTV. Noticias en claro*. Reportaje publicado el 14 de marzo de 2016. <http://www.unotv.com/noticias/portal/negocios/detalle/cuantos-mexicanos-utilizan-telefonía-movil-715539/>. Accedido el 21 de Marzo del 2017
  9. González S.: Más de 78 millones de usuarios de celular en México se conectan por WiFi. *La Jornada en Línea*. Reportaje publicado el 19 de marzo de 2016. <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2016/03/19/estudio-78-6-millones-de-usuarios-de-celular-recurren-al-wifi-8748.html>. Accedido el 21 de Marzo de 2017.

# ¿Cómo aprenden los millennials que ingresan a carreras de informática y computación?

Irene Hernández Ruiz<sup>1</sup>, Andrés Víquez Víquez<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Escuela de Informática, Universidad Nacional  
Heredia, Costa Rica

<sup>2</sup> Escuela de Ingeniería en Computación, Instituto Tecnológico de Costa Rica,  
Alajuela, Costa Rica

<sup>1</sup>irene.hernandez.ruiz@una.cr <sup>2</sup> anviquez@itcr.ac.cr

**Resumen. Objetivo:** plantear una investigación que permita conocer hábitos de estudio de los estudiantes que ingresan a carreras de informática y computación. **Materiales y Método:** la investigación es de tipo exploratoria, pretende dar a conocer una perspectiva inicial del tema para desarrollos futuros. La muestra de estudio está compuesta por 65 participantes, con edades entre los 17 y 25 años, de género masculino y femenino, estudiantes activos pertenecientes a dos de las principales universidades públicas de Costa Rica. El instrumento que se desarrolló fue un formulario en línea con una encuesta estructurada. **Resultados:** se evidencia que los estudiantes tienden a preferir estrategias de enseñanza-aprendizaje orientadas a aprender-haciendo, a apoyarse en el uso de la tecnología y tienden a ser multitarea. **Conclusiones:** la investigación permite concluir que los estudiantes millennials tienen necesidades de enseñanza-aprendizaje especiales, que fuerzan al docente a buscar nuevas estrategias y ser creativo al momento de abordar los contenidos del curso para garantizar que el estudiante realmente logre aprender.

Palabras Clave: estudiantes, generaciones, millennials, informática y computación, metodologías de aprendizaje.

## 1 Introducción

Nuestra sociedad se ha enfrentado desde los inicios del siglo XX a una serie cambios y adaptaciones, resultado del constante avance tecnológico, que han impactado la forma en que se desarrollan nuestras vidas. Esta situación ha permitido segmentar a la población en generaciones según el momento tecnológico de su nacimiento, cada generación está formada por eventos y circunstancias que sus miembros experimentan al mismo tiempo [7], que permiten generalizar sus características y comportamientos.

El Estado de la Nación en su sexto informe [5] expone la evolución de la educación superior en Costa Rica, donde muestra las edades promedio de los estudiantes de nuevo ingreso en las universidades públicas, siendo la edad más joven en la Universidad de Costa Rica y el Instituto Tecnológico de Costa Rica (19 años), seguido muy cercanamente por la Universidad Nacional (20 años) y de mayor edad en la Universidad Técnica Nacional (23 años) y la Universidad Estatal a Distancia (25 años).

Lo anterior evidencia que los estudiantes que actualmente están ingresando a la

universidad pertenecen a la generación denominada “Y” o “Millennials”, a este grupo de individuos se les considera multitareas, ya que no entienden la realidad sin tecnología, se prioriza la calidad de vida, son emprendedores, hacen uso de tecnología para la distracción como: Internet, SMS, Reproductor de CD, MP3, MP4, DVD entre otros; productos que consideraban como “básicos”. Esta generación por sus características particulares en el uso de la tecnología, no utilizan los mismos mecanismos de aprendizaje que los estudiantes de otras generaciones pasadas [8].

En la línea de la educación superior, [6] plantea que la globalización impone a la educación superior, el reto de reinventar los conceptos que la sustentan y los escenarios en que se produce el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta que el desarrollo tecnológico acelerado “como instrumento de la ampliación y universalización de la educación cambia el rol del docente, éste tiene que ser en la actual coyuntura un productor de conocimiento y un profesional capaz de convertir grandes volúmenes de información en conocimiento útil”, así, siguiendo con el autor, la globalización exige a la educación superior una revisión de sus currículos y orientarlos a la formación de profesionales autónomos, analíticos, con pensamiento crítico, altamente competitivos y con un fuerte componente humanístico y social.

Los millennials actualmente conforman el 35% de la fuerza laboral en el mundo y en 10 años llegarán a ser el 75% [3]. Esta definición invita a reflexionar a que hay valores, costumbres y formas de vida compartidas y cada generación tiene un estilo de ver la realidad del mundo, circunstancias que el docente debe de considerar al momento de diseñar su programa de estudio.

Según [2], el saber se convierte entonces en el sustento de la información que es, a su vez, el determinante de la nueva sociedad. Hoy surge pues una sociedad con nuevas necesidades y como lo dice el autor, una sociedad generadora de una nueva cultura de conocimiento. En este sentido la reflexión es que las nuevas generaciones reclaman sistemas flexibles e incluso personalizados. Por otro lado, apunta [4] que en buena medida el fracaso de las instituciones educativas reside en que se intenta enseñar un conocimiento inerte, abstracto, descontextualizado de las situaciones en que se aprende y se emplea en la sociedad; y lo que se enseña en las aulas alberga una escasa motivación para los alumnos y se concibe como un poco comprensible y apenas útil. Asimismo, se presenta que “Aprender no es un deporte en el que se puede ser espectador. Los alumnos no aprenden por sentarse en clase y escuchar a los profesores, memorizar los contenidos, escribir sobre ellos y responder a las preguntas. Deben hablar sobre lo que están aprendiendo, relacionarlo con experiencias previas, aplicarlo a sus vidas cotidianas. Deben hacer de lo que aprenden una parte de sí mismos” [1]. El aprendizaje debe ser activo, no pasivo, en las clases centradas en el aprendizaje, los alumnos han de implicarse activamente [9]. Deben tener oportunidades de aprendizaje activo y, en buena medida, actuar en diversos contextos y construir su propio conocimiento [11].

Por otra parte, es importante reconocer que actualmente se hace necesario la incorporación de las TIC en los formatos pedagógicos: el rol del personal docente también cambia en un ambiente rico en TIC. El profesor deja de ser fuente de todo conocimiento y pasa a actuar como guía de los alumnos, facilitándoles el uso de los recursos y las herramientas que necesitan para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas; pasa a actuar como gestor de recursos de aprendizaje y a acentuar su papel de orientador y mediador [10].

La intención de este trabajo es conocer la forma como los estudiantes actuales aprenden, para que los docentes tomen en cuenta esta información y puedan a través de las nuevas metodologías de aprendizaje aplicarlas a sus cursos, logrando de esta manera que a largo plazo que los cursos iniciales se vuelvan más significativos para ellos.

Los objetivos del estudio pretenden:

- Determinar que hábitos y técnicas de estudio son las que más utilizan los estudiantes millennials.
- Dar a conocer la forma como los estudiantes aprenden mejor durante una clase magistral.
- Conocer las expectativas que tienen los estudiantes con respecto a las clases tradicionales.
- Brindar una guía que le permita al docente mejorar sus clases.

## 2 Metodología

La investigación es de tipo exploratoria, pretende dar a conocer una perspectiva inicial del tema, que permita en un futuro continuar con una investigación más rigurosa. Para ello, los investigadores desarrollaron un formulario en línea utilizando la herramienta Google Forms, que permitiera conocer como los estudiantes actuales están estudiando en carreras de informática y computación. El alcance inicial está limitado a un foco muy específico de estudiantes, sin embargo futuras investigaciones pretenden llegar a una mayor población estudiantil. A continuación, se transcribe el instrumento utilizado para llevar a cabo el estudio:

1. Nombre completo: _____
2. Género: _____
3. Edad: _____
4. Distrito: _____
5. Cantón: _____
6. Provincia: _____
7. Otras señas de residencia: _____
8. Zona: Rural <input type="checkbox"/> Urbana <input type="checkbox"/>
9. Nombre del colegio en el que estudié: _____
10. ¿Cómo aprendo mejor?
a. Con Videos
b. Escribiendo una y otra vez la información en mi cuaderno
c. Aprendiendo haciendo
d. Poniendo sólo atención en la clase
e. Con mi teléfono celular

- f. Con mi computadora
- 11. En clases
  - a. Me gusta participar
  - b. Me gusta competir
  - c. No me gusta hacer nada
  - d. No me gusta interactuar con otras personas
  - e. Me gusta utilizar mi teléfono
  - f. Me siento aburrido
- 12. Me gustaría que el profesor
  - a. Sea dinámico
  - b. Haga prácticas en clases
  - c. Haga muchos ejercicios
  - d. Que escriba en la pizarra
  - e. Que realice dictados
  - f. Que realice muchas actividades recreativas
  - g. Que nos permita participar
- 13. ¿Me gusta leer? Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_
- 14. ¿Me gustan los videos juegos? Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_
- 15. En casa
  - a. Tengo un lugar propio para estudiar
  - b. Tengo un cuarto compartido de estudio
  - c. Estudio y veo televisión
  - d. Estudio y escucho música
- 16. Tiempo que dedico a estudiar semanalmente
  - a. Menos de 1 hora por semana
  - b. Entre 2 a 5 horas por semana
  - c. Más de 5 horas por semana
- 17. Cuando estudio...
  - a. Realizo resúmenes
  - b. Subrayo en mi cuaderno
  - c. Grabo mi voz para repetir una y otra vez la materia
- 18. Ante un examen me siento
  - a. Confiado
  - b. Cómodo
  - c. Angustiado
  - d. Preocupado
  - e. Feliz
  - f. Ninguna de las anteriores

**Fig. 1.** Instrumento utilizado

La muestra de estudio analizada está compuesta por estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Escuela de Informática de la Sede Central de la Universidad Nacional y estudiantes de la carrera de Ingeniería en Computación de la Escuela de Ingeniería en Computación del Centro Académico de Alajuela del Instituto Tecnológico de Costa Rica. El panel de estudiantes participantes se obtuvo a



partir de un muestreo no probabilístico que incluyó la colaboración voluntaria de 65 estudiantes con edades entre los 17 y 25 años, de los cuales 14 son mujeres y 51 son hombres. Asimismo, como se puede observar en el instrumento, entre las variables de estudio se encuentran la zona donde residen los estudiantes y el tipo de colegio de procedencia, resultados que se procede a resumir en las tablas a continuación:

**Tabla 1.** Cantidad de hombres estudiantes

Cantidad de estudiantes por género masculino	Zona	Cantidad de personas por zona	Perteneciente a colegios privados y semiprivados	Perteneciente a colegios públicos
51	Rural	17	0	17
	Urbana	34	2	32

**Tabla 2.** Cantidad de mujeres estudiantes

Cantidad de estudiantes por género femenino	Zona	Cantidad de personas por zona	Perteneciente a colegios privados y semiprivados	Perteneciente a colegios públicos
14	Rural	4	1	3
	Urbana	10	0	10

El levantamiento de los datos fue llevado a cabo entre el 12 de febrero del 2018 y el 28 de febrero del 2018, donde la encuesta fue aplicada directamente a los estudiantes en clases por los investigadores.

### 3 Resultados

Se proceden a enumerar los principales hallazgos encontrados en la investigación, en algunos casos las cifras porcentuales no están coincidiendo exactamente con los totales por los efectos del redondeo:

1. Tanto las estudiantes mujeres como los estudiantes hombres consideran que aprenden mejor haciendo, en el caso de las mujeres un 50% prefieren este rubro, mientras que en los hombres prefieren un 82%. De igual forma, tanto estudiantes mujeres como los estudiantes hombres consideran que la técnica menos efectiva de aprendizaje, es poniendo sólo atención en clase, con porcentajes de 7% y 2% respectivamente.
2. Tanto las estudiantes mujeres como los estudiantes hombres responden a que su comportamiento en clase, en primer lugar, tiende a ser participativo, y segundo lugar, tiende a ser competitivo.

3. Mientras los estudiantes hombres prefieren que el profesor sea más dinámico, las estudiantes mujeres prefieren que el profesor realice prácticas o que realice muchas actividades recreativas.

A continuación, se muestra un gráfico al respecto,



Fig. 2. Gráfico de la percepción del estudiante hacia el profesor

4. El 50% de los estudiantes encuestados les gusta leer, mientras que el otro 50% no, estos porcentajes no varían entre estudiantes procedentes de colegios públicos y los procedentes de colegios privados y semiprivados.
5. Tanto los estudiantes provenientes de zonas urbanas como de zonas rurales tienen una alta fascinación por los video juegos, siendo los porcentajes de los encuestados de un 91% y 95% respectivamente.
6. Para ambos géneros de estudiantes, cuentan con un espacio propio para estudiar y prefieren escuchar música mientras estudian.
7. En promedio, el 69% de los estudiantes dedican entre 3 a 5 horas por semana para estudiar, este porcentaje es idéntico entre estudiantes procedentes de colegios públicos y los procedentes de colegios privados y semiprivados.
8. Solamente una estudiante estudia grabando su voz para repetir una y otra vez la materia.
9. No existe una tendencia o consenso en el sentimiento del estudiante frente a un examen, los resultados son muy heterogéneos sin importar la variable contra la que se contraste.

## 4 Conclusiones

A continuación, se enumeran las principales conclusiones que se han obtenido de este estudio:

1. Las clases magistrales tradicionales no son atractivas para los estudiantes millennials, esta generación opta por metodologías de enseñanza-aprendizaje constructivistas, lo que presenta un reto al docente, que debe transformar el modelo de enseñanza-aprendizaje típicamente perpetuado en el sistema educativo actual.
2. El tipo de colegio de procedencia del estudiante (privado, semi-privado o público) no tiene una mayor influencia en el estudiante y su preferencia por habilidades tradicionales para adquirir conocimiento como es la lectura.
3. La penetración de la tecnología en la sociedad ha afectado por igual a estudiantes provenientes de zonas rurales como de zonas urbanas, lo que es claramente evidenciado en la encuesta y la pregunta asociada al gusto de los videojuegos entre los estudiantes.
4. No existe una relación entre el tipo de colegio de procedencia y la cantidad de horas que los estudiantes dedican al estudio.
5. Técnicas de aprendizaje tradicionales, como repetir hasta memorizar, son cada vez menos populares entre las nuevas generaciones de estudiantes.

Asimismo, se proceden a presentar las fortalezas y debilidades que cuenta el estudio:

6. Está concentrado solamente en carreras de informática y computación, no relaciona a carreras relacionadas con otras disciplinas.
7. Tiene una naturaleza no probabilística, esto implica que las respuestas de los participantes no se pueden extrapolar automáticamente a toda la población de estudiantes de carreras de informática y computación. En cambio, es un instrumento que proporciona resultados y permite inferir conclusiones a partir de una muestra de estudiantes representativa.

## **5 Recomendaciones**

1. Se recomienda poder abordar nuevas metodologías de aprendizaje, como por ejemplo el aprendizaje activo y evaluarlo con los estudiantes.
2. Es necesario incentivar a los docentes a realizar actividades más dinámicas en clases que involucren más a los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
3. Es necesario apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje con el uso de herramientas TIC como Kahoot y Menti.

## **Referencias**

1. Chickering, A., y Gamson, Z.: Seven principles for good practice. AAHE Bulletin, 39, 3-7 (1987)
2. Colom, A.: La construcción del conocimiento pedagógico. Nuevas perspectivas en teorías de la educación. Barcelona (2002)
3. Deloitte Touche Tohmatsu Limited: The 2016 Deloitte Millennial Survey. Deloitte Touche Tohmatsu Limited. UK: Deloitte Global (2016)

4. Díaz Barriga, F.: Enseñanza Situada. Vínculo entre la escuela y la vida. Mc Graw Hill/interamericana editores, S.A. DE C.V (2006)
5. Estado de la Nación. (s.f.). Estado de la Nación.(2017) <http://www.estadonacion.or.cr/inicio/estado-educacion-costa-rica>
6. Guerrero, G.L.: La educación en el contexto de la globalización. *Rhela*, 343-354 (2004)
7. Howe, N., Strauss, W.: Millennials Go to College: Strategies for a New Generation on Campus. Strategied for a new generation on campus: recruiting and admissions, campus life, and the classroom. Life Course Associates (2003)
8. Martino, F.: Las tecnologías de información y comunicación y el bienestar psicológico en la generación de la net. *Revista semestral de divulgación científica*, 39-51 (2014). DOI: <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v1i1.572>
9. McCombs, B. L.: What do we know about learners and learning? The learner-centered framework: Bringing the educational system into balance. *Educational Horizons*, 79 (4), 182-193 (2001)
10. Salinas, J.: Redes y desarrollo profesional del docente: entre el dato serendipity y el foro de trabajo. *Universidad de Granada. Profesorado*, 10 (1998)
11. Stroh, H., Sink, C.: Applying APA's learner-centered principles to school-based group counselling. *Professional School Counseling*, 6 (1), 71-78 (2002)

# Experiencias de capacitación en el proyecto: Programa de Inclusión y Alfabetización Digital

José Israel Méndez Ojeda (isra6996@gmail.com), Lizzie Alexia Piña Rivas (lizzie.alexia96@gmail.com), Gabriel Hernández Ravell (gherrav@gmail.com), Sergio Humberto Quiñonez Pech (sqpech@gmail.com)  
Facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Yucatán.

**Resumen.** El objetivo de la investigación fue examinar la experiencia de trabajo de capacitación, de los formadores del programa @prende.mx. Se realizó un estudio de caso bajo el paradigma cualitativo; se realizaron triangulaciones de las perspectivas de los profesores en su papel de capacitador. Entre los resultados relevantes se encuentran: la reconstrucción de la red de profesorado que se desarrolló a partir de la convocatoria de los cursos de capacitación, estos fueron un nodo de interacción que propició el intercambio de conocimientos y experiencias que acontecieron como parte del proceso complejo de la construcción de una inteligencia colectiva. Algunas de las conclusiones son: la generación de nuevas interconexiones del profesorado propicia formas de aprendizaje colaborativas que coadyuvan al crecimiento profesional y facilitan la incursión en los nuevos escenarios virtuales mediante el uso de los dispositivos móviles y que aún hay obstáculos como la falta de efectividad del software y la Tablet.

**Palabras Clave:** Escenarios Virtuales, Capacitación, TIC, Inclusión, Alfabetización Digital, Competencia Digital.

## 1 Introducción

El Programa de Inclusión y Alfabetización Digital (PIAD) en México se desarrolla como parte de los esfuerzos por lograr la equidad de acceso a la educación y en especial el acceso democrático al conocimiento, para ello en el último sexenio se trabaja con los estudiantes de quinto grado de primaria de todo el país, procurando el acceso a Internet en sus escuelas y la dotación de un dispositivo electrónico, para este caso, la Tablet. Es así como el programa PIAD impulsa la equidad en el acceso a la información vía las tecnologías de información y comunicación donde los actores principales son: el estudiante y el docente. El propósito principal de dicho programa es mejorar la calidad de la educación y reducir el rezago educativo al promover la reducción de la brecha digital mediante el uso de las tecnologías, fomentado la interacción entre los agentes educativos.

## **2 La importancia de la alfabetización digital**

En esta nueva era global, la Sociedad del Conocimiento se caracteriza por la incursión de las nuevas generaciones en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los diversos ámbitos, desde el económico hasta el educativo. En este último, su influencia se ha producido como parte del proceso de enseñar y aprender, por ejemplo, la deslocalización geográfica de la información y de los espacios de formación, la comunicación sincrónica y asincrónica entre todos los participantes del acto formativo y la configuración en los escenarios virtuales. En este sentido, educandos y educadores necesitan dominar las competencias digitales para desenvolverse en nuestros escenarios formativos de manera tal que los profesores y los estudiantes utilicen sus competencias tradicionales y las digitales para lograr los aprendizajes con el uso de las nuevas herramientas de comunicación. En este tenor la sociedad del conocimiento y los esfuerzos de alfabetización digital, las alfabetizaciones múltiples son necesarias para desenvolverse en esta nueva forma de sociedad, sus escenarios y espacios formativos en la virtualidad<sup>1</sup>.

## **3 Programas de Alfabetización Digital en México**

La incorporación de las tecnologías en la educación es sin duda un tópico de análisis y reflexión que debe abordarse de tal manera que los cambios que se promuevan tengan sentido educativo. Para la integración de las tecnologías a la escuela, se necesita más que comprar equipos y la creación de espacios virtuales que contribuyan al desarrollo educativo. Para que el uso de la tecnología en el aula sea exitoso se requiere de cambios importantes en la cultura docente de tal forma que esto se vea reflejado en las actividades del aula y más aún en los aprendizajes de los alumnos<sup>2</sup>. Asimismo, es esencial que todos los involucrados en el sistema escolar estén preparados y capacitados para hacer uso de los avances tecnológicos, para ello, se debe tener una orientación o guía que favorezca la ejecución y programación de los planes educativos, entorno a los avances tecnológicos que pueden ser aprovechados para el enriquecimiento de las actividades escolares; de igual forma, resulta importante que los estudiantes tengan la oportunidad de desarrollar habilidades tecnológicas que apoyen sus aprendizajes, su productividad en el aula, la toma de decisiones y su vida cotidiana. Es necesario considerar que las tecnologías deben ser integradas en la enseñanza, pero no vistas únicamente como herramientas que sirvan para proveer información, sino que es indispensable que éstas sean un mecanismo para el desarrollo de competencias para la adquisición, construcción y producción de los conocimientos, a la vez que sean un punto de partida para la autorrealización personal, lo que le permita al individuo identificarse a sí mismo<sup>3</sup>.

Uno de los principales retos al cual se enfrenta la alfabetización digital es la inclusión no sólo de cuestiones educativas, sino que es indispensable integrar aspectos culturales, sociales y políticos, es decir, que se tenga una visión más integral del estudiante, no sólo para formarlo en su educación básica o profesional para que siga una carrera, sino que esa carrera se encuentra acompañada de otros aspectos que hacen al individuo un ser social complejo y por tanto todos los aspectos deben desarrollarse plenamente, para

que sea competente en la sociedad<sup>4</sup>. El principal problema para vencer el reto es que actualmente, la formación de los profesores y estudiantes se encuentra en una etapa incipiente, apenas se empiezan a integrar elementos tecnológicos para ser utilizados en el salón de clases. Los profesores requieren de capacitación para el desarrollo de las competencias tecnológicas y sobre todo para el uso de la información contenida en dichos dispositivos.

El desarrollo de una conciencia crítica, es fundamental, hoy en día todos los individuos se enfrentan a un mundo revolucionado, en donde lo material y lo virtual conviven en el día a día, en donde esas dos esferas pueden interactuar a través de sistemas diseñados con el fin de permitir la interacción, con el propio sistema o también la interactividad con otras personas alrededor del globo<sup>5</sup>. Esto se convierte en otro reto para la alfabetización digital, puesto que también es preciso atender la parte axiológica del individuo; ésta debe ayudar al cumplimiento del principal objetivo de la educación que consiste en la preparación y formación de los individuos como elementos sociales, que cumplan las exigencias que la propia sociedad demanda. El trabajo con las tecnologías, debe tener una orientación adecuada y se caiga en la deshumanización y fetichismo; el reto, en ese sentido, es que el profesor debe ser quien oriente adecuadamente las actividades del aula, de tal manera que el arraigo de los valores coloque a la tecnología al servicio de las necesidades humanas y sociales y no lo contrario<sup>6</sup>.

De acuerdo con lo que se ha planteado anteriormente es preciso que la alfabetización digital se encuentre inserta en un proceso general de la educación y para ello es indispensable que los cambios se consideren desde diversos ángulos de acción y sobre todo en aquellos que tienen que ver con las actividades del aula (pedagógicas y didácticas) que sean los que lleven a la formación de personas críticas, creativas, autónomas y sobre todo proactivas. Lo que significa que las personas deben prepararse para descifrar y explicar lo que el mundo le proporciona cotidianamente, en un proceso dialéctico para construir sus propios conocimientos y que éstos sean útiles en todo momento. Por lo tanto, durante varios sexenios se ha procurado la reducción de la brecha digital para lo cual se han desarrollado diversos programas a nivel nacional con la intención de llegar a los sectores educativos más sensibles en esta materia, en esta dirección, se aborda con principal preocupación la educación básica en sus tres ciclos. Dentro de los programas implementados se encuentran, la Red Escolar, Enciclomedia, Habilidades Digitales para Todos (HDT), Mi Compu.Mx y Programa Piloto de Inclusión Digital<sup>7</sup>.

### **3.1 @prende.mx en el caso de Yucatán**

En Yucatán, México, el programa de inclusión y alfabetización digital se materializa por medio de las acciones que despliega la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán (SEGEY)<sup>8</sup>. Para ello, instrumentó a través de sus Centros de Desarrollo Educativo, en el curso escolar 2015 – 2016. El Programa se dirigió a los docentes de nivel básico y se dotó de tabletas digitales a los alumnos de quinto grado de primaria de las escuelas públicas del Estado.

La intención es mejorar continuamente el rendimiento escolar, lograr el compromiso de los profesores y demás agentes educativos para planear e instrumentar las acciones

educativas por medio de las TIC. En otras palabras, acciones que reafirman el trabajo comprometido de la Secretaría de Educación por promover la educación en nuestro Estado a través de la ejecución de la tecnología y así acortar la brecha digital de nuestro Estado y país.

Los Centros de Desarrollo Educativo (CEDE) fueron los puntos de reunión de directores, docentes, alumnos y comunidad, donde brindó capacitación a directivos y profesores. Por medio de los CEDE se obtuvieron beneficios como: acortar las distancias y tiempo de respuestas a las necesidades de docentes, discentes y los miembros de la comunidad, pues se acercaron los servicios a su comunidad y una comunicación más rápida y eficaz. La Facultad de Educación fue quien realizó la convocatoria y selección de los participantes que fueron formadores de los maestros de dicho grado escolar. La estrategia que facilitó la gestión educativa es la regionalización, mecanismo que permite crear las condiciones para organizarse mejor y tomar eficientes decisiones para el logro del mejoramiento educativo, en este sentido, el Modelo de Gestión Regional implementado por la SEGEY fue la mejor vía para alcanzar los objetivos planteados por el PIAD a nivel nacional para la mejora de la calidad educativa reflejada en oportunidades para los docentes, alumnos y las comunidades<sup>8</sup>.

Conforme a lo manifestado en los documentos:

En estos centros se han articulado diversos programas, como el de: Escuela de Tiempo Completo, las Escuelas de Calidad, Escuelas de Excelencia, Escuela Segura y los Proyectos Regionales Innovación de la Gestión Pedagógica, a través de la convocatoria única de la estrategia estatal PEAGE (Programa Estatal de Apoyo a la Gestión Escolar), todo ello, con el objetivo de optimizar los recursos para favorecer la autonomía de las escuelas<sup>8</sup>.

Por otro lado, la prensa Diario de Yucatán<sup>9</sup> informa de que con una inversión superior a los 85 millones de pesos, el Estado de Yucatán se convirtió en una de las primeras entidades del país en activar el Programa de Inclusión y Alfabetización Digital, que distribuyó a todos los estudiantes de quinto grado de primarias públicas un total de 39 mil 487 tabletas electrónicas con el objetivo de renovar sus condiciones de estudio, fortalecer los procesos de enseñanza y reducir las brechas en el uso de herramientas digitales. Rolando Zapata Bello, Gobernador del Estado, encabezó la presentación de dicho esquema en el estado, que entró en funciones en el curso escolar citado en párrafos anteriores beneficiará a mil 667 profesores. Estos implementos tecnológicos se entregarán de manera gratuita y no será necesaria la conexión a Internet para su funcionalidad.

Tras recibir el acta de recepción del Programa de índole federal, el titular del Poder Ejecutivo indicó que con este esquema, impulsado por el Presidente Enrique Peña Nieto, Yucatán consolida su incorporación al mundo digital en los espacios educativos rurales y urbanos, acción que se suma al trabajo de las aulas digitales y las computadoras que otorga Bienestar Digital. Asimismo, durante el evento realizado en Bodegas Yucatán, el mandatario aseguró que estas herramientas coadyuvan en la formación de un capital humano y a la altura de las exigencias del mundo moderno y global. Esto nos va a permitir dar un paso muy importante en esa visión de un Yucatán que vincula su economía a las tecnologías de la información y comunicación, además de que fija sus



líneas de desarrollo con base en un soporte científico, tecnológico y de investigación, al saberse que las futuras generaciones poseen fortalezas para las matemáticas y el uso de las computadoras, agregó el Gobernador.

Al dar detalles, el titular de la Secretaría de Educación estatal (SEGEY), Raúl Godoy Montañez, explicó que todos los dispositivos que se distribuyeron en las escuelas del estado fueron sometidos a una verificación técnica y de contenidos, incluso a una prueba de caída, para comprobar su funcionalidad.

Las tabletas fueron entregadas del 31 de agosto al 4 de septiembre de 2015, a los Centros de Desarrollo Educativo (CEDE) de Tizimín, Valladolid, Yaxcabá, Izamal, Motul, Peto, Tekax, Ticul, Maxcanú, Hunucmá y Mérida, para posteriormente llegar a las manos de los alumnos y maestros<sup>9, 10</sup>.

El director de Educación Primaria del Estado, Delio Peniche Novelo, mencionó que los aparatos funcionan con el sistema operativo Windows 8.1 y cuentan con procesadores de textos, hoja de cálculo, programas de trabajo como Word y Power Point, así como una fonoteca y ejercicios proporcionados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). También incluyeron el módulo conocido como Aprende MX que permite a los alumnos aprovechar contenidos de las materias de Ciencias Naturales, Educación Artística, Física, Cívica y Ética, Español, Matemáticas, Historia y Geografía. Asimismo se incluyeron accesos a temas de alimentación, convivencia escolar, cuidado de datos personales, economía familiar, salud, zonas arqueológicas del país y acciones a realizar en caso de desastre.

Al hacer uso de la palabra, el delegado de la Secretaría de Educación Pública (SEP) en el estado, Wilberth Chi Góngora, aseguró que las tabletas, sumadas al programa de Bienestar Digital, fortalecerán la autonomía de los alumnos en el uso de la tecnología y les servirán como un material formativo similar a los libros de texto.

Asistieron el delegado del Consejo Nacional de Fomento Educativo (Conafe), Carlos Carrillo Paredes; el director de Educación Indígena de la SEGEY, Santiago Arellano Tuz; el diputado federal Mauricio Sahuí Rivero, y la diputada local Flor Díaz Castillo<sup>9</sup>.

## **4 El Método: Estudio de Caso**

El estudio, se desarrolló bajo el paradigma cualitativo, holístico abordando la vida cotidiana en la que acontece el fenómeno, se intenta reconstituir la relación de la realidad con la teoría rescatando la experiencia de los participantes en el estudio. Se incursionó en la naturalidad del acontecimiento de los cursos de capacitación que se impartieron como parte del PIAD. Como método se utilizó el estudio de caso pues se aborda un suceso particular y definido que se sitúa en la interacción de los actores y que constituyen una unidad de análisis “por tanto nos interesa, por lo que tienen de único como por lo que tienen de común” (p.15)<sup>11</sup> así, la unidad de análisis fueron los capacitadores del programa @aprende.mx que fueron siete profesores que capacitaron a los docentes de quinto grado de las escuelas primarias del estado de Yucatán, México, que participaron en el programa PIAD. Se realizaron entrevistas a profundidad pues se pretende abordar la perspectiva de los capacitadores, la manera en cómo abordar su experiencia al realizar sus tareas en el programa @prende.mx. De acuerdo con Flick<sup>12</sup> la

entrevista a profundidad se desarrolla con respecto al objeto de investigación y permite su comprensión en profundidad.

La fiabilidad y validez en el estudio se logra a través de la triangulación de las perspectivas de los capacitadores que participaron en el estudio, en este sentido nos permite la construcción de la realidad del fenómeno PIAD por complementariedad, en palabras de Pérez<sup>13</sup> fiabilidad y validez tienen su sustento en la objetivación construida mediante el cruce de las evidencias colectadas durante la cotidianidad del fenómeno. Al contrastar y comparar las declaraciones de los capacitadores en su subjetividad, éstas se complementan y discrepan de manera que se objetiva lo que es de la realidad en el complemento de perspectivas, que a su vez se contraponen o bien se conjuntan con la mirada del investigador y la discusión con la literatura.

## **5 Resultados y discusiones**

### **5.1 Logros y retos al impartir la capacitación PIAD**

En cuanto a los logros en materia de alfabetización digital que se presentan fue por medio de la experiencia dentro del programa PIAD que reconocieron los docentes la importancia de la inclusión digital y la reducción de las brechas en materia de alfabetización de manera que consideran que es necesaria e imperante la inclusión de las tecnologías en el salón de clase, de manera que, el trabajo del docente con el estudiante, propicie en ambos y en especial en este último, habilidades para la vida. Por otro lado y como parte del trabajo de capacitación en @prende.mx, los docentes aprendieron las acciones de encendido y apagado del dispositivo, reactivación de la tableta a su estado inicial, características de hardware y conceptos técnicos el uso del software flash, paquetería office, así como la grabadora de voz, la calculadora, entre otros de manera que elaboraran materiales didácticos con la TIC en apoyo a sus asignaturas. Por otro lado, se redujo el número de capacitadores debido a distancia de las sedes, dificultad de traslados, a la agenda y contenido de las asignaturas. Ante el requerimiento de la atención individualizada dadas las características de los profesores en formación y la disminución de los capacitadores se dificultó la labor de formación ya que se desarrolló una relación inversa en cuanto a la proporción de los formadores que fue decreciendo en contraste con el número de profesores que continuaron tomando el curso y que son migrantes digitales que requieren dicha atención que por un lado se solventó con el esfuerzo de los capacitadores y los profesores jóvenes que tomaron el curso y apoyaron a sus compañeros. Esto es evidente en las declaraciones del supervisor-formador Adrián, quien declaró:

... dificultades en cuanto al contenido de fechas que se refieren al contenido con respecto a una materia y que los docentes digan que hacer... [...] ... para algunos docentes si se les complicaba mucho o sea por los que eran por la brecha generacional pues si inclusive entre ellos mismos iban experimentado las diferentes opciones de herramientas... [...] ... uno este explicando el otro este apoyando individualmente posteriormente como se empezó a reducir el

número de capacitadores...[...] ... otros de plano no pudieron se quedaron en el camino otros de plano renunciaron por otro tipo de actividades y así se fue reduciendo el número de capacitadores...

Lo anterior coincide con lo que afirma Julio Cabero<sup>14</sup>: “La brecha digital puede ser definida en términos de la desigualdad de posibilidades que existen para acceder a la información, al conocimiento y la educación mediante las nuevas tecnologías” (p. 1). En este sentido, la brecha digital constituida por una inequidad en los accesos primero se presenta en la diferencia generacional de los profesores que asisten al curso, segundo por los requerimientos de trabajo personalizado en capacitación que esto implica y tercero la falta de accesos en materia de transporte hacia las sedes y por último la insolvencia en atención por el decremento de capacitadores por renuncia ante la agenda y falta de transporte.

## **6 A manera de conclusión**

Los avances en cuanto al manejo de la tableta y la potenciación por medio de la capacitación se reflejaron en los materiales elaborados por los docentes como apoyo a su actividad, mejoraron el manejo de paqueterías y software para grabación. También, la reflexión sobre la importancia de mejorar sus competencias digitales y la trascendencia de esta para la vida, generó un cambio en la conciencia de los profesores que incrementó su afán para infundir dicha competencia en sus estudiantes.

Por otra parte, la regionalización de los CEDE como estrategia de reducción y ampliación de las oportunidades de acceso a los procesos formativos para los profesores como parte del PIAD, por un lado fue conveniente pues redujo distancias y mejoró la comunicación, sin embargo la infraestructura en materia de transporte en Yucatán a estas sedes es aún precaria por lo que no resultó del todo efectiva e influyó en el desánimo y fatiga de los docentes. Por otro lado, la reestructuración de las redes de sociabilidad por la dinámica de asistencia a los CEDE y la reconstrucción de las mismas por la relación en una estructura de brechas generacionales contribuyó en el enriquecimiento y reorganización de la ya anterior red de interacción por centro laboral. La voluntad de los capacitadores ante las dificultades de logística y de brecha generacional se vio reflejado y enriquecido con las nuevas interacciones derivadas de la necesidad de construir materiales didácticos donde los capacitadores, profesores alfabetizados en lo digital apoyaron a los docentes cuya competencia digital se encuentra en desarrollo obteniendo en el intercambio, la expertiz, dominio de las asignaturas y la pedagogía de los últimos en una interrelación de la competencia tradicional docente pero efectiva potenciada con la pericia de la competencia digital en nuevos escenarios didácticos para la educación primaria.

## **Referencias**

1. Cabero Almenara, J., Llorente Cejudo, M., Leal, F., & Andrés Lucero, F. (2009). La

- alfabetización digital de los alumnos universitarios mexicanos: una investigación en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. *Enseñanza & Teaching*, 27, 1-2009, 41-59 ediciones Universidad de Salamanca España. Recuperado de: [https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/79276/1/La\\_alfabetizacion\\_digital\\_de\\_los\\_alumnos.pdf](https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/79276/1/La_alfabetizacion_digital_de_los_alumnos.pdf)
2. Hernández, G. (2010). *Influencia del líder de la organización educativa en la incorporación de innovaciones educativas*. Tesis publicada. México: Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Yucatán.
  3. Díaz, M; Torrealba, R. (2011). Los sentidos y desafíos de la alfabetización digital. *Multiciencias*, (11) 199-204. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90419195012>
  4. Casado, R. (2007). *Claves de la alfabetización digital*. España: Ariel.
  5. Brunner, J. (2003). *Educación e internet ¿la próxima revolución?* Chile: Fondo de Cultura Económica.
  6. Beltrán, D., Guillermo, M., Hernández, G. y Rodríguez, J. (2014). La importancia de la axiología en la docencia en educación superior. En Sánchez, P. (coord.) *Docencia y gestión en la educación superior*. México: Pearson 69-79.
  7. Coordinación General @prende.mx. (2016). Evaluación del programa Inclusión y Alfabetización Digital (PIAD). *gob.mx*. Recuperado de: <https://www.gob.mx/aprendemx>
  8. Centro de Desarrollo Educativo de Yucatán (CEDE). (2012). Se capacita a maestros para incorporación de tabletas. *Secretaría de Educación del Gobierno del Estado Yucatán (SEGEY)*. Recuperado de: <http://www.educacion.yucatan.gob.mx/cede/noticias/82>
  9. Diario de Yucatán. (2015). Tabletillas electrónicas para estudiantes de primaria. Sección: Mérida. *yucatan.com.mx*. Recuperado de: <http://yucatan.com.mx/merida/educacion-merida/tabletas-electronicas-para-todos-los-estudiantes-de-educacion-primaria>. Martes, 18 de agosto de 2015.
  10. México Digital. (2014). Programa de inclusión y alfabetización digital (PIAD). México digital.gob. Recuperado de: <https://www.gob.mx/mexicodigital/articulos/programa-de-inclusion-y-alfabetizacion-digital-piad>.
  11. Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. España: Ediciones Morata.
  12. Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de caso*. España: Ediciones Morata.
  13. Pérez, G. (2000). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes II. Técnicas y análisis de datos*. 3a. España: Editorial La Muralla.
  14. Cabero, J. (2004). Reflexiones sobre la brecha digital y la educación. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. Universidad de Sevilla (España – UE). 1-20. Recuperado de: <http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO22178/reflexiones.pdf>

# Proyecto multidisciplinar de enseñanza de ciencias sobre nuevas técnicas didácticas y diseño de material audiovisual asistido por TIC.

## Actividad Combinada: Estudio y elaboración de la Tabla Periódica I.

Ángel García Díaz-Madroñero  
Profesor de E. Secundaria de Ciencias.  
Seminario Diocesano de Ciudad Real.  
angelgdma@hotmail.com

**Resumen estructurado.** Este trabajo forma parte de un proyecto constructivista dedicado al diseño de técnicas didácticas aplicables a las Ciencias. Se pretende aunar el modelo clásico, el experimental y el de competencias con el uso de TIC. Este artículo presenta “el estudio de los elementos mediante la elaboración de una tabla periódica.” combinando distintas técnicas y materiales. **Metodología:** Se elabora una tabla modular mediante fichas. Los alumnos deben recomponer la tabla organizándolas en base a los parámetros que se analizan; características, aplicaciones y origen. Un programa informático coordina el proceso. **Resultados:** Se aplica la técnica sobre un grupo frente a otro de control. El estudio muestra un conocimiento más amplio, profundo y analítico del grupo que elaboró la tabla frente al que recibió una formación tradicional. **Conclusión:** La aplicación combinada de las técnicas y materiales empleados en las que el alumno forma parte activa del estudio y elaboración de la tabla, mejora tanto el nivel de conocimientos como de competencias, ampliando su capacidad de investigación y manejo de TIC.

**Palabra Clave:** Tabla periódica, TIC, Elemento, Constructivismo, Audiovisual.

## 1 Introducción

El presente trabajo expone la aplicación de una metodología de estudio desarrollada en base a la elaboración de una tabla periódica modular, que se compone por diferentes fichas correspondientes a sus elementos, los cuales se deben “descubrir” y clasificar hasta dejarla organizada. Todo el proceso lo guía un programa informático que se proyecta al aula. Se presenta en forma de una unidad didáctica junto con su programación aplicada al tema: “La tabla periódica: estudio de los elementos, características y aplicaciones”. Por último, se señalan los resultados obtenidos en este estudio sobre un grupo de alumnos frente a otro de control.

## **1.1 Metodología y su fundamentación.**

Esta técnica basada en el constructivismo es aplicable en E. Secundaria [1] para la enseñanza de las ciencias [2], siguiendo el principio motivador del juego [3], la competición y el trabajo coordinado en grupo para conseguir logros más significativos. Se fomenta el “aprender haciendo” a través de las distintas competencias [4], entre ellas la digital. Para ello deben adquirir los conocimientos programados de distintas fuentes: libros, apuntes, internet, ubicándose en un entorno que no les es familiar, que desarrollan mediante la gamificación con la aplicación de elementos, prácticas de laboratorio [5], experiencias sobre material de uso cotidiano [6], técnicas y dinámicas propias de los juegos en un contexto no recreativo [7], presentando un informe del estudio realizado.

## **2 Desarrollo.**

Se procede al desarrollo de la unidad didáctica con la aplicación del método empleado.

### **2.1 Objetivos.**

- 2.1.1. Que el alumno adquiera conocimientos sobre las características de los elementos y la estructura atómica.
- 2.1.2. Que sepa ofrecer respuestas a la utilidad y aplicación de los mismos en la vida.
- 2.1.3. Que reconozca y valore los avances tecnológicos.
- 2.1.4. Que adquieran conceptos relacionados con la química del átomo.
- 2.1.5. Que se desenvuelva manejando distintas fuentes de investigación.

### **2.2 Elaboración del material de investigación para el alumno.**

Selección del tópico: “La tabla periódica: estudio de los elementos, características y aplicaciones.” Se elabora una historia cuyo seguimiento hará estudiar al alumno los distintos apartados que aparecen en el capítulo de conceptos.

Se genera un panel modular que contiene 5 fichas para cada elemento (imágenes 1 a 5). Estas fichas se corresponden con a) el elemento y su espectro b) el tipo de orbital y su aplicación c,d) materiales de la vida cotidiana con/sin su espectro e) mena de obtención. Estas fichas contienen preguntas o pistas que resueltas y/o en relación con otras estudiadas indican el elemento y sus materiales de aplicación.

Se elaboran dos programas informáticos: el principal que dirige la actividad para que los alumnos coloquen las fichas de los elementos, orbitales y materiales sobre sus soportes al tiempo que una vez resueltas las cuestiones planteadas, se descubren los elementos en la pantalla principal.

Un segundo programa está dirigido a completar la investigación del alumno con nuevos materiales y su origen.

### 2.3 Dinámica de trabajo de los alumnos.

Se pone a disposición de los equipos el material de consulta: libros, *internet*, fichas de apoyo para sus trabajos. Se establecen grupos de trabajo (2-3 alumnos).

Se entregan a los alumnos los soportes que componen la estructura de la tabla para que los coloquen en su orden. Después reciben las 347 fichas que acogeran estos para organizarlas en base a los tipos ya mencionados: a, b, c, d, e, (vease 2.2).

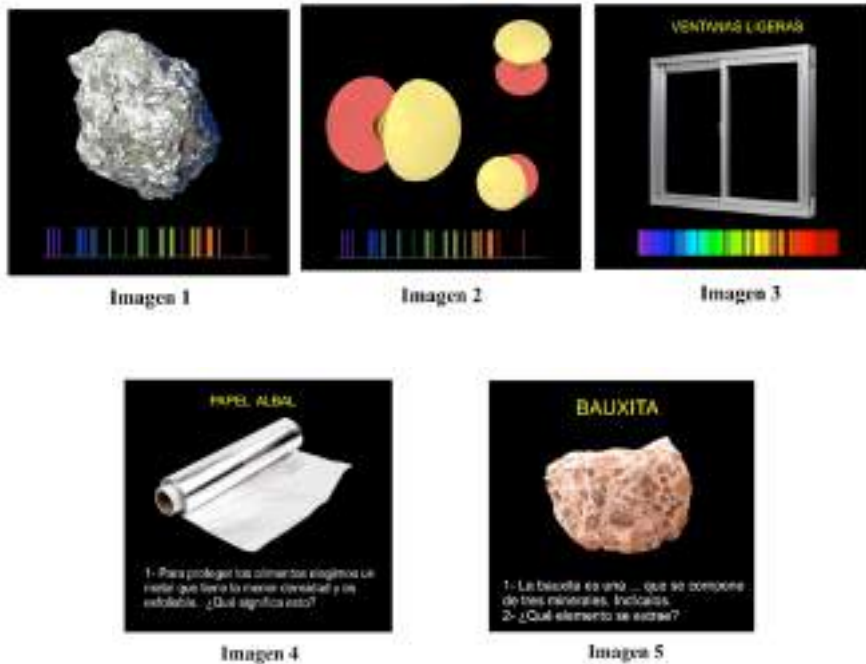
Seguidamente se inicia el programa principal proyectando el panel guía del mismo que contiene 103 enlaces, uno para cada elemento. Se extrae la primera ficha-elemento a estudiar y se pulsa el número aleatorio otorgado a la misma que nos dirige a la pantalla 1: elemento, espectro de emisión y orbital exterior (trazas dejadas por un hipotético electrón). En base a esta información los alumnos restringen la investigación a sólo unos posibles elementos. Al seleccionarlos el programa se dirige a la pantalla 2 en la que el alumno debe, ayudándose del espectro, relacionar el elemento que ha recibido con el orbital adecuado que aparece en pantalla en modo “figura geométrica” (espacio dónde la probabilidad de encontrarlo es alta) ayudandose del espectro. Al hacerlo aparecen varias preguntas que resueltas indicarán el elemento buscado. La pantalla 3 solicita identificarlo entre objetos cotidianos que van acompañados del espectro de absorción. Una vez identificado se permite descubrir el elemento en la pantalla general de la tabla periódica (imagen 6), otorgando un “Nóbel”. El acertante sitúa las fichas correspondientes (una por pantalla) en su lugar del soporte dentro de la tabla modular añadiéndole el emblema del grupo de alumnos que lo ha descubierto. Y se vuelve a iniciar el ciclo con otra ficha.

Una vez completada la tabla se aplica el 2º programa informático con el que tendrán que identificar distintos objetos y relacionarlos con los elementos mediante preguntas que deberán resolver. Cuando son acertadas el equipo recibe la acreditación del logro y comienza un nuevo ciclo desde el panel guía con otro objeto. En caso de no acertar, el siguiente equipo tendrá la oportunidad de hacerlo. Ganarán “El premio Mendeleev” aquellos que al final hayan conseguido más logros y/o Nobeles.

Todos realizarán un informe individual completo del estudio realizado.

### 3 Seguimiento, apoyo y evaluación del alumno.

La tabla se reconstruye de manera colectiva entre toda la clase, dónde los alumnos trabajan de forma competitiva en grupos. Ellos mismos colaboran realizando su propio seguimiento y apoyandose, buscando información y resolviendo sus dudas. Compiten tratando de responder a los fallos de otros equipos. Una vez completada la actividad elaboran el material en modo de trabajo. Los alumnos disponen de una *ficha auto-evaluativa* que rellenan recibiendo puntos, (ver tabla 1).



**Tabla 1.** Ficha que se le entrega al alumno para su propio seguimiento y autoevaluación. La ficha del profesor detalla los objetivos, contenidos, etc. 2\* Objetivos (ver 2.1). 3\* Conceptos (ver 4.2.1). 4\* Actitudes (ver 4.2.2).

FICHA PERSONAL DE INVESTIGACIÓN del ALUMNO				
Equipo .....				
Nombre y apellidos: .....				
Nº	Objeto de Investigación	2*	3*	4*
01	Conozco los símbolos y sus nombres.	1,4	10	1,2
02	Sé enumerar las familias y sus principales elementos.	1,4	6,10	1,2
03	Soy capaz de rellenar una tabla periódica con las principales familias, y completar el nombre del resto de los elementos.	1,4	5,6,10	1,3
04	Soy capaz de describir las partículas de un átomo y sus características.	1,4	1,2,3,4	1,2
05	Puedo definir qué es Z y qué es A.	1,4	1,4	1
06	Soy capaz de explicar que son los isótopos con ejemplos.	1,4	1,2	1,2
07	Puedo definir qué es un ión y los tipos de iones que hay.	1,4	1,3	1
08	Puedo definir qué es P. fusión, P. ebullición, estado y encontrarlo.	1,2,4	7	1,2
09	Puedo explicar qué es el radio atómico y encontrarlo.	1,4	7	1,3
10	Puedo explicar qué es la densidad y encontrarla.	1,2,4	7	1,2
11	Puedo explicar qué es el calor específico y encontrarlo.	1,2,4	7	1,2
12	Puedo explicar qué es la conductancia eléctrica y encontrarlo.	1,2,4	7	1,2
13	Puedo explicar qué es la conductividad térmica y encontrarla.	1,2,4	13	1,2
14	Soy capaz de relacionar los elementos en base a sus orbitales.	1,4,5	5,6	2,3



15	<i>Soy capaz de relacionar/identificar elementos según su espectro.</i>	1,4,5	7	2,3
16	<i>Soy capaz de descubrir elementos en base a sus características.</i>	2,3,5	10,11	2,3
17	<i>Soy capaz de descubrir elementos que componen los materiales.</i>	2,3,5	10,11	2,3
18	<i>Puedo identificar componentes de aleaciones y sus usos.</i>	2,3,5	8,10,11	2,3
19	<i>Soy capaz de describir como se organiza un átomo en base a su configuración electrónica.</i>	1,4	4,5,10	1,2
20	<i>Puedo escribir una fórmula y describir su composición.</i>	1,4,5	9	2
21	<i>Puedo calcular el pm. de un compuesto químico ordinario.</i>	1,5	9	2
	<i>2* Objetivos 3* Conceptos 4* Actitudes</i>			



Imagen 6

## 4 Programación.

La siguiente programación de la unidad didáctica es la que se ha tenido en cuenta para el desarrollo de los objetivos, contenidos y competencias evaluables a nivel académico en enseñanza secundaria.

### 4.1 Objetivos de área y su afectación al proyecto.

1- Comprender y expresar los conceptos básicos, utilizar el vocabulario científico con propiedad, así como comunicar argumentaciones y explicaciones. 2- Aplicar el método científico en los estudios. 3- Obtener información mediante distintas fuentes y TIC para elaborar trabajos científicos.

## 4.2 Contenidos

**4.2.1 Conceptos:** 1. Partículas subatómicas: carga y masa. 2. Isótopos. 3. Iones: tipos y valencia iónica. 4. Estructura atómica. 5. Estructura electrónica: capas y orbitales. 6. Capa de valencia: familias y sus componentes. 7. Propiedades físicas. 8. Aleaciones. 9. Formulación inorgánica. 10. Características de los elementos. 11. Usos. 12. Menas.

**4.2.2. Actitudes:** 1- Mostrar interés por el conocimiento de la materia. 2- Aplicar a la realidad las técnicas de investigación empleadas. 3- Adquirir hábitos de trabajo y cooperación en equipo.

**4.2.3 Procedimientos y habilidades** figuran detalladas en *la ficha*. (Tabla 1)

La ficha que recibe el alumno para su seguimiento es similar a la del profesor. Esta última detalla los contenidos en objetivos, conceptos, actitudes y habilidades. Y la del alumno se limita a marcar sus avances en las casillas 2\*,3\* y 4\* con puntuaciones obtenidas en base a la cantidad y calidad de sus aciertos.

## 4.3 Competencias

*Competencias orales: escuchar, hablar, conversar y comunicar.*

Se favorece la competencia comunicativa para la comprensión de los distintos medios audiovisuales, de imágenes y textos. Se fomenta la argumentación y exposición oral, analizando la información y compartiéndola en el trabajo de grupo.

*Competencias escritas.*

Se fomenta la elaboración de textos basados en la investigación con las habilidades que ello requiere: comprensión de textos científicos en diversos soportes, aplicación de las TIC, autonomía para la búsqueda y organización de la información requerida, que concluirá con la elaboración de su propio texto.

*Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.*

Supone la correcta interpretación de los datos y la síntesis de conclusiones consiguiéndose el desarrollo del pensamiento científico.

*Tratamiento de la información y competencia digital.*

Implica saber captar la información de diversas fuentes, generando un contenido organizado y coherente, manejando las distintas herramientas tecnológicas.

*Competencia social y ciudadana.*

Supone el desarrollo de la capacidad de colaboración con los compañeros con el fin de resolver un reto común que de manera aislada sería muy difícil lograr.

*Autonomía e iniciativa personal.*

El alumno debe actuar desarrollando sus propias iniciativas personales, planteando y evaluando sus hipótesis para con un espíritu crítico llegar a obtener sus propias conclusiones contrastándolas con el grupo.

*Competencia para aprender a aprender.*

En base a la anterior competencia el alumno aplica un pensamiento estratégico desarrollando la capacidad de evaluación, desenvolviéndose en la adquisición y manejo de los recursos y técnicas que necesite para obtener su objetivo, todo ello conlleva una

experiencia de aprendizaje por descubrimiento tanto individual como colectiva, que podrá ser aplicada en distintos ámbitos.

#### 4.4 Criterios de evaluación.

*Conocer la estructura y características de los distintos elementos, así como sus propiedades y la aplicación de las mismas en la vida diaria.* Se valora la competencia del alumnado para comprender el mundo que le rodea observándolo desde un punto de vista científico.

*Aprovechar adecuadamente las distintas fuentes de consulta así como las TIC, utilizando estas a su vez como instrumento de comunicación y presentación de sus conclusiones.* Se valora el aprovechamiento de cualquier recurso, así como las TIC en la investigación, así como la elaboración de documentos y presentaciones.

### 5 Resultados y conclusiones.

La evaluación se plantea respecto a dos parámetros: a) Superación de objetivos (ver 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4). b) Capacidad de investigación (2.1.5).

Se ha realizado una experiencia “piloto” con un estudio comparativo en base a un trabajo sobre dos grupos de 10 alumnos: uno A que desarrolla esta técnica como ha sido planteada y otro B que reciben los mismos contenidos a través del método de enseñanza tradicional, mediante exposición, con material impreso equivalente al libro y preguntas de refuerzo. Trás lo cual ambos grupos se enfrentan a una misma prueba teórica consistente en un examen de 50 preguntas breves cuya finalidad es determinar el conocimiento sobre los elementos y su utilidad en la vida cotidiana. Se incluía una prueba de 20 preguntas breves dirigido a la evaluación de conceptos. Combinándose los resultados para obtener una única valoración de teoría.

Resultados:

- a) La media obtenida por alumnos del grupo A en la prueba de conocimientos y conceptos teóricos superaba en 1,8 puntos sobre la media del B. Teniendo los datos del grupo A una desviación estandar de 1,36 puntos frente a 1,47 del grupo B.
- b) Posteriormente se planteó a ambos grupos una prueba práctica. Recibieron un juego de 10 imágenes de ampliación para anexarlas a los elementos de la tabla y responder a las preguntas relativas a las mismas. El grupo A (ya experimentado) era capaz de buscar información y resolver por sí mismo este modelo de práctica obteniendo de media 2,4 puntos más sobre la del B. Los datos del grupo A ofrecen una desviación estandar de 1,13 puntos frente a 0,92 del grupo B.

Esta experiencia ha sido aplicada a unos grupos muy reducidos con el fin de evaluar la operatividad del método, los materiales empleados y la readaptación de los mismos mediante feedback. Los resultados, teniendo un valor estadístico limitado por el

tamaño de la muestra, han ofrecido una mejora en la adquisición de conocimientos, así como de competencias prácticas, capacidad de investigación y utilización de las TIC.

La experiencia ha sido altamente motivadora y gratificante para el alumnado del grupo A que la ha realizado, que perdía la noción del tiempo implicándose con interés en el desarrollo de la misma. En contraste, para el grupo B, supuso el estudio de un tema en la forma tradicional, cargado de esfuerzo pero sin ofrecer muestras de vinculación ni satisfacción personal.

En base a estos resultados iniciales se pretende continuar ampliando el estudio extendiéndolo a una población significativa, con el fin de aportar mayor solidez a los datos.

## Referencias.

1. Bernard, J. A.: El constructivismo en la LOGSE: condiciones e instrumentos para su aplicación en las aulas. Fed. Española de Asoc. de Psicología (2002)
2. Porlán, R.: Constructivismo y enseñanza de las ciencias. Díada editora. (1978)
3. Marín Ibañez, R.: Principios de la educación contemporánea. Editorial Rialp. (1982)
4. Vázquez, A.: Competencias Básicas para la enseñanza/aprendizaje de ciencias físicas en la formación inicial y permanente del maestro de primaria. II Congreso Internacional de Competencias básicas. (2011)
5. García Díaz-Mº, Ángel (1985-2016); Cuaderno de Prácticas de laboratorio
6. Seminario Arquímedes: Vázquez, A.; García Díaz-Mº A.; y otros.: La observación y experiencia casera en la enseñanza de la física en la EGB; *I Congreso provincial de educación*; Centro de Profesores de C. Real (1987)
7. García Díaz-Madroñero, Á.: Proyecto Multidisciplinar de enseñanza de ciencias en base a nuevas técnicas didácticas... y TIC. El laboratorio de Ciencias Naturales: Las Ciencias Naturales. V Congreso Internacional de Competencias Básicas. Facultad de Educación de Ciudad Real. (2016)

# Propuesta de un clasificador bibliográfico con minería de datos para el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán

Adriana Bustamante Almaraz <sup>1</sup>, Yuritzi Medina Guerra <sup>2</sup>,

Zaira Ortega Galicia <sup>3</sup>, Daniel Romero Islas <sup>4</sup>,

<sup>1,2,3,4</sup> Licenciatura en Ingeniería en Computación, Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, Cerrada Nezahualcóyotl S/N, Sto. Domingo Aztacameca, Axapusco, Edo. Méx. C.P. 55955.

<sup>1</sup> abustamantea@uaemex.mx, <sup>2</sup> ymedinag984@alumno.uaemex.mx,

<sup>3</sup> zortegag986@alumno.uaemex.mx, <sup>4</sup> dromeroi986@alumno.uaemex.mx

**Resumen.** La minería de datos es un proceso de búsqueda de información relevante en grandes volúmenes de datos, semejante a la que podría realizar un experto humano. Sin embargo, en la actualidad es necesario que este proceso se realice de manera enfocada a las necesidades específicas que se requieran. En el presente artículo se manifiesta una propuesta para la elaboración de un clasificador de material bibliográfico para la biblioteca del Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, llevando a cabo un análisis descriptivo de los tipos de minería de datos para determinar la mejor opción de minado para este fin. Haciendo énfasis en la metodología más adecuada, haciendo uso de las Tecnologías de Data Warehouse, las cuales representan una de las herramientas más usadas y respaldadas para el proceso de minado, en mancuerna con los Sistemas de Procesamiento Analítico en Línea.

**Palabras Clave:** Análisis, Clasificador, Data Warehouse, Interpretación, Minería de datos, Minería de texto, OLAP.

## 1 Introducción

En la actualidad, cada vez se está inmerso dentro de una sociedad de la información, en donde todos los días las necesidades informativas aumentan o demandan nuevos requerimientos para saciar la exigencia de interpretación de los datos, ayudándose de las tecnologías que se encargan de la creación, distribución e interpretación de información para facilitar las diversas actividades en donde ésta es requerida.

Es por ello por lo cual nace la minería de datos, ya que con ella se cubren dichas necesidades de utilizar una gran cantidad de datos almacenados por los sistemas de información de instituciones, empresas, gobiernos y particulares durante años. Los datos pasan a ser la materia prima que hay que explotar para obtener un nuevo producto, el conocimiento, el cual se convierte en un elemento muy valioso para la ayuda en la toma de decisiones en el ámbito en el que se han recopilado o extraído los datos [1].

De acuerdo con González y Pérez [2], la minería de datos es un proceso de búsqueda de información relevante en grandes volúmenes de datos, semejante a la que podría

realizar un experto humano. Sin embargo, la amplia distribución de diversos tipos de datos ha ocasionado que la explotación de la información sea de manera enfocada a las necesidades específicas que se requieran, ya que, de la misma forma en la cual no todos los datos son iguales, no se puede dar un tratamiento universal para ellos.

A continuación, en el presente trabajo de investigación se manifiesta una propuesta para la elaboración de un clasificador de material bibliográfico para la biblioteca del Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, con base en un análisis descriptivo de los tipos de minería de datos. Enfatizando, en el uso de las Tecnologías de *Data Warehouse*, las cuales son una de las herramientas más ampliamente usadas y respaldadas para el proceso de minado, en mancuerna con los Sistemas de Procesamiento Analítico en Línea (*OLAP, On-Line Analytical Processing*).

## 2 Marco teórico

### 1.1 Tipos de minería de datos

Para poder realizar la propuesta del clasificador de material bibliográfico, en primera instancia es necesario comprender las características esenciales y forma de trabajo de cada tipo de minería de datos, por ello, a continuación, se ofrece una lista de su clasificación acorde a los datos que se presenten:

- *Minería de datos textuales*: el objetivo es el descubrimiento de nueva información a partir de colecciones de documentos de texto no estructurado. Por no estructurado se entiende a texto libre, generalmente lenguaje natural, aunque también podría ser el código fuente u otro tipo de información textual [3].
- *Minería de datos secuenciales*: consiste en la búsqueda de patrones secuenciales frecuentes en una base de datos de eventos con fecha y hora. Así mismo, existen diversos métodos para minar secuencias [4].
- *Minería de datos espaciales*: aquella que se dedica al tratamiento en una base de datos espacial, la cual contiene datos pertenecientes a un determinado espacio. Un concepto clave es la dimensión espacio. Esta dimensión establece el marco de referencia donde ubicar los datos [5].
- *Minería de datos temporales*: es aquel tipo de datos que ha despertado interés especial en su investigación por la gran cantidad de aplicaciones que pueden derivarse son los datos que tienen componente temporal. Muchas bases de datos están formadas por series con observaciones de carácter cronológico que normalmente se realizan de forma repetida y con la misma frecuencia [5].
- *Minería de datos multimedia*: la minería de datos multimedia contiene información simultáneamente de varios medios de información: audio, video, texto, imagen, entre otros [3].
- *Minería de datos web*: consiste en aplicar las técnicas de minería de datos para descubrir y extraer automáticamente información de los documentos y servicios de la web [1].

Así mismo, con la finalidad de realizar un análisis más profundo acerca de los tipos de minería de datos, en la Tabla 1 se describen puntos esenciales que diferencian a cada una de ellas.

**Tabla 1.** Descripción de los tipos de minería de datos.

Tipo de minería	Características	Uso
Minería de datos textuales	Facilita el análisis de corpus textuales que a priori resultarían inmanejables debido a su tamaño, siendo el descubrimiento semi-automatizado de patrones y tendencias en grandes conjuntos de datos [6].	Recolección de distintas técnicas formuladas en el ámbito de la recuperación textual y la lingüística computacional [7].
Minería de datos secuenciales	Requiere hacer una transformación de los datos para llevarlos al formato adecuado. Consolidando en una única tabla de todas las observaciones y los atributos sobre los que se aplicarán los algoritmos de minería de datos [4].	Secuencias de compra del cliente; tratamientos médicos, desastres naturales procesos de la ingeniería; patrones de llamadas telefónicas [8].
Minería de datos espaciales	Selecciona, explora, modifica, visualiza y valora grandes volúmenes de datos espaciales con el objetivo de descubrir conocimientos [9].	Extracción de conocimiento referente a la naturaleza espacial de los datos [2].
Minería de datos temporales	Se puede tener una secuencia de números reales que representan medidas de una variable real en intervalos iguales de tiempo. Si la variable está definida sobre un conjunto numerable de puntos temporales la serie temporal será discreta [10].	Análisis de grandes conjuntos de datos secuenciales, entendiéndose éstos como datos ordenados en relación con algún índice [11].
Minería de datos multimedia	Extrae características de bajo nivel en el dominio del tiempo y la frecuencia [12].	Se pueden encontrar diversas aplicaciones de la minería a datos multimedia como texto, imágenes, audios y vídeos [12].
Minería de datos web	Agrupar a todas las técnicas, métodos y algoritmos utilizados para extraer información y conocimiento desde los datos originados en la Web [13].	Análisis del comportamiento de los usuarios, con miras a mejorar continuamente la estructura y contenido de los sitios que son visitados [13].

## 2.1 Data Warehouse y OLAP

Otro punto por tener en cuenta en la elaboración del clasificador son las herramientas bajo las cuales se llevará a cabo dicho sistema de clasificación. Sin duda alguna, una alternativa sumamente viable son las Tecnologías de *Data Warehouse (DW)*, las cuales son ampliamente utilizadas en minería de datos, integrando fuentes de datos heterogéneas, dando lugar a los sistemas *OLAP* [14], los cuales, Moposita y Javier [15] describen como un proceso interactivo de creación, administración, análisis y reporte de datos que permite un análisis de datos multidimensional, conocidos como cubos multidimensionales y facilita la consulta de la información por parte del usuario, múltiples vistas de los datos según sean los requerimientos y operaciones intuitivas sobre estos cubos multidimensionales.

La principal característica de las herramientas *OLAP* es que son entornos especialmente diseñados para la ejecución de análisis multidimensional de los datos corporativos de cualquier usuario que soportan. Asimismo, brindan posibilidades de navegación, seleccionando información, permitiendo el análisis de datos segmentados

que permiten ir reduciendo el conjunto de datos que se han reportado [16].

Las herramientas *DW* y *OLAP* se basan en un modelo multidimensional, este modelo ve los datos como cubos, que permiten que los datos sean modelados y visualizados en múltiples dimensiones [14].

### **3 Metodología propuesta**

#### **3.1 Elección del tipo de minería de datos para la clasificación de material bibliográfico**

Para poder determinar la mejor opción del tipo de minería de datos a emplear para la elaboración del clasificador de material bibliográfico, es necesario tener en cuenta la naturaleza de los datos por trabajar. Al tratarse de una biblioteca, el tipo de documentos a procesar son archivos de texto digitales no estructurados, de los cuales se tendrá que hacer una posterior organización y análisis.

Teniendo en cuenta lo anterior, y al realizar el análisis de las características presentadas anteriormente de cada tipo de minería, la más adecuada dado el problema a solventar es la minería de datos textuales, la cual facilita el procesamiento de documentos digitales por medio de los métodos de extracción de información y clasificación, permitiendo la organización de documentos [17].

Con la minería de texto, la información que se extrae es clara y explícita de acuerdo con el texto. No está oculta en todo el documento, la mayoría de los autores concuerda que al aplicarla se asegura la disminución de ambigüedades y, desde un punto de vista humano, resulta entendible para su posterior interpretación [18].

#### **3.2 Aplicación de minería de texto para el clasificador bibliográfico**

Toda vez elegido el tipo de minería de datos a utilizar, se debe analizar la forma de automatización para el clasificador de material bibliográfico en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, el cual como se ha mencionado con anterioridad se centra en la biblioteca del plantel, lógicamente en ella se cuenta con una base de datos en donde se almacena toda la información de clasificación bibliográfica necesaria para el correcto funcionamiento de la misma.

Contemplando que, para la minería de texto las colecciones de información son vistas como una fuente de datos que se encuentra en constante generación de conocimiento. Dado que, en la base de datos de la biblioteca del plantel se ha acumulado a través del tiempo la información particular del proceso de clasificación bibliográfica a partir de las necesidades específicas presentadas por el Centro Universitario que se han suscitado a lo largo de los años, es viable la aplicación de la minería textual sobre ésta.

Por ello, dada la naturaleza del problema a solventar, es factible la aplicación de una de las metodologías más ampliamente utilizadas para la minería de datos textuales, esta es, la descrita por M.Sukanya y S. Biruntha [19], quienes describen una serie de pasos



a seguir, los cuales son:

1. Determinar el propósito de estudio de la minería de texto.
2. Recolectar, identificar y validar información, elaborando la recuperación de información, buscando e identificando las fuentes más relevantes, para el objetivo de estudio.
3. Procesamiento de texto eliminando datos irrelevantes al objetivo, es posible realizar acciones como: análisis léxico; tratamiento y separación de palabras vacías, tratamiento de términos relacionados morfológicamente, variaciones de género, número o tiempo verbal; tratamiento de palabras compuestas, entre otros.
4. Extracción y análisis de clases, relaciones, asociaciones o secuencias, con el fin de encontrar evidencias de conceptos y de estructuras existentes.
5. Muestra de los resultados, a través de resúmenes, marcados de texto, relaciones, taxonomías y visualización, para su interpretación.

Es importante señalar que, el método de minería de texto que se propone emplear para realizar la clasificación se debe dividir en dos fases, de aprendizaje y de reconocimiento. En la fase de aprendizaje el método identifica patrones a través de un conjunto de documentos y en la fase de reconocimiento se realizan pruebas de clasificación, para validar la precisión [17].

El clasificador debe extraer, procesar y analizar las diferentes clasificaciones actuales existentes en la base de datos de la biblioteca, las cuales se encuentran representadas mediante una etiqueta en los materiales, a partir de la cual, se necesitarán identificar las subcategorías, cada una de las cuales estarán representadas por archivos conteniendo la etiqueta correspondiente a los temas a los cuales pertenecen. Por último, el clasificador interpretará mediante la matriz generada a partir de las subcategorías y temas que describen al material bibliográfico cual es la mejor clasificación basándose en las relaciones existentes entre sí.

Concluido el proceso de minería de datos textuales, será necesario realizar un análisis basado en la toma de decisiones. Tal y como se describe en la lista previamente presentada, el punto final será el mostrar los resultados a través de alguna técnica visual para su interpretación, sin embargo, para poder elaborar un clasificador con un grado de complejidad aún mayor, se recomienda la integración de las técnicas de *Data Warehouse* y *OLAP*, para la ayuda en la interpretación de dichos resultados.

La propuesta de solución para la toma de decisiones, posterior a la elaboración de la metodología de minería de datos textuales, consiste en la implementación de cubos *OLAP* los cuales facilitarán la toma de decisiones al administrador del sistema para obtener una clasificación de recursos bibliográficos más certera y con mayor usabilidad, debido a que con esta técnica se contienen los datos resumidos de los resultados del minado textual.

A manera de resumen, a continuación, se muestra en la Figura 1, una esquematización de la propuesta completa para la elaboración del clasificador.



**Fig 1.** Metodología para clasificador de material bibliográfico.

## 4 Conclusiones y trabajos futuros

A pesar de que, la minería de datos es una disciplina que actualmente está siendo explotada para diversas áreas, es importante recordar que aún falta mucho camino por recorrer en el mundo de la interpretación del conocimiento basado en sistemas de información. Teniendo diversos sectores relativamente jóvenes, que de ser estudiados más profundamente dan frutos enriquecedores, como lo es el uso de la minería de datos textuales, la cual se podría definir como una rama relativamente joven, en la cual se integran múltiples técnicas de lingüística computacional.

Esta misma, aplicada como un área de estudio del procesamiento de los textos digitales, es la responsable de la elaboración y utilización de nuevas metodologías para facilitar su análisis e interpretación, obteniendo una gran variedad de aplicaciones. El desarrollo de procesos de minado de texto no es una encomienda fácil debido a que en ella es necesario hacer una integración de conocimientos variados que comienzan con el procesamiento del lenguaje natural, llevándolos hasta el uso óptimo de tecnologías de computación. El objetivo del presente artículo fue el de presentar una propuesta innovadora que cubriera con las demandas actuales que se tienen en la biblioteca del Centro Universitario UAEM Teotihuacán correspondientes a una clasificación de material bibliográfica, más rápida y eficiente tanto para el administrador, como para los usuarios, obteniendo un grado de precisión en la elección de recursos adecuada. Se contemplaron diversos factores que intervendrían en la elaboración del clasificador, aprovechando las ventajas que el sistema actual tiene. Además, se presentó un grado de optimización mayor al contemplar la integración de la técnica *OLAP*, para una mejor toma de decisiones, aumentando así la robustez del sistema propuesto.

A pesar de ello, es necesario mencionar que, para trabajos futuros, si se desea elaborar el clasificador de manera formal, se tendrán que realizar pruebas de comparación entre la precisión del método expuesto y otros existentes, ya que esta será la única manera de

determinar puntualmente cual es la mejor opción dadas las características particulares que se demandan, conllevando son sigo un periodo de tiempo de entre cuatro y seis meses. Cabe mencionar que dicha encomienda se planea llevar a cabo a partir de los dos meses posteriores al inicio de labores en el periodo 2018B, en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, ya que en este tiempo la información es más fluente, obteniendo así mejores resultados.

## Referencias

1. Hasperué, W: Extracción de conocimiento en grandes bases de datos utilizando estrategias adaptativas. La Plata: EDULP. (2014).
2. González , P. L.; Pérez , B. Y.: La minería de datos espaciales y su aplicación en los estudios de salud y epidemiología. Revista Cubana de Informaición en Ciencias de la Salud. (2014).
3. Han, J.; Kamber, M.; Pei, J.: Data Mining: Concepts and Techniques. Elsevier Inc. (2012).
4. Quinteros, O. E.; Funes, A.; Ahumada, C. H.: Construcción de una Vista Minable para aplicar Minería de Datos Secuenciales Temporales. Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, pp. 672-681. (2016).
5. Hernández, O. J.; Ramírez, Q. M.; Ferri, R. C.: Introducción a la minería de datos. Pearson. (2004).
6. Hernández, M.; Domínguez, H.; Jarvio, A.: Análisis estadístico de datos textuales aplicado al uso de redes sociales. CPU-e, Revista de Investigación Educativa, pp. 1-27. (2015).
7. Eíto, B. R.; Senso, A. J.: Minería textual. Revista el profesional de la información, pp. 11-27. (2014).
8. Acosta, S., R.; Rosete, S., A.; Rodríguez., D., A.; Brito S., R.: Empleo de técnicas de Minería de Datos para la predicción de la diabetes. Preprocesado de datos. Revista de Facultad de Ingeniería Informática. (2016).
9. Navarrete, M.; Aroca P.; Bernal, J.: Matching Espacial Para Georreferenciar Datos De Encuestas De Hogar (Spatial matching for Georeferencing Data of Household Surveys). Revista de estudios de economía, pp. 28. (2017).
10. Martínez de Pisón, A., F., J.; Ordieres, M., J., B.; Pernía E., A., V., Alba E., F.: Minería de datos en series temporales para la búsqueda de conocimiento oculto en hisotricos de procesos industriales. Actas del III Taller Nacional de Minería de Datos y Aprendizaje, pp. 31-38. (2005).
11. Ferrán, L., E.: Las fases del proceso traductor common law vs. civil law. Un enfoque pragmático-funcional. La fase puente. Revista de Lengua i Dret, 60, pp. 2-16. (2013).
12. Oviedo, C., E., A.; Oviedo, C., A., I.; Velez, S., G., L.: Minería multimedia: hacia la construcción de una metodología y una herramienta de analítica de datos no estructurados. Revista Ingenierías Universidad de Medellín, pp. 125-142. (2016).
13. Velásquez, S., J.; Donoso, A., L.: Tratamiento de datos personales en internet: Los desafíos jurídicos en la era digital. Colección tratados y manuales. Santiago de Chile: Thomson Reuters. p 142. (2013).
14. Bancho, S.: Bases de Datos Multidimensionales, Data Warehouse. [http://www.labredes.unlu.edu.ar/sites/www.labredes.unlu.edu.ar/files/site/data/bdm/clase\\_3\\_multidimensionales.pdf](http://www.labredes.unlu.edu.ar/sites/www.labredes.unlu.edu.ar/files/site/data/bdm/clase_3_multidimensionales.pdf). Accedido el 22 de marzo de 2018.
15. Moposita, T.; Javier, D.: Desarrollo de sistema OLAP para bibliotecas digitales que usan tecnologías linked data. 110 hojas. Quito: EPN. (2017).
16. Morales, F., A.; Cuevas, V., R., E.; Martínez, C., J., M.: Procesamiento analítico con minería de datos. Revista Iberoamericana de las ciencias computacionales e informática. (2016).

17. Contreras, B. M.: Minería de texto en la clasificación de material bibliográfico. *Biblios (Online)*, pp. 64. (2016).
18. Arias, C. A.; Mattos, S. Y.; Heredia, G. J.; Heredia, V. D.: Minería de texto como una herramienta para la búsqueda de artículos científicos para la investigación. *Investigación y Desarrollo en TIC*, pp. 14-20. (2016).
19. M. Sukanya; S. Biruntha.: Techniques on text mining. *IEEE International Conference on Advanced Communication Control and Computing Technologies (ICACCCT)*. (2012).

# Historias de vida en Ambientes Multirreferenciales de Aprendizaje

Ana María Casnati<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Pos doctoranda, Doctorado Multiinstitucional y Multidisciplinar en Difusión del Conocimiento, Universidad Federal de Bahía, Brasil

<sup>1</sup>anacasnati@gmail.com

**Resumen.** Como aporte a la Comunidad Internacional para el Avance de la Tecnología en el Aprendizaje el presente trabajo muestra la forma en que las TIC contribuyen a la alfabetización de adultos en el contexto educativo uruguayo. El objetivo de la investigación es mostrar cómo las TIC a través de las historias de vida en Ambientes Multirreferenciales de Aprendizaje contribuyen al aprendizaje de jóvenes y adultos en contextos críticos del Uruguay profundo. Se trata por tanto, de comprender las razones por la que los adultos deciden alfabetizarse, conocer e indagar acerca de los intereses de los adultos respecto a las actividades educativas involucrando las TIC y contribuir al conocimiento en el área en Uruguay. La metodología de investigación se define como investigación acción porque tiende al cambio de actitudes donde se identifican acciones planificadas, aplicadas y sometidas a la reflexión y el cambio. La investigación, acción participación con historias de vida se sustenta en la colaboración, la toma de decisiones en forma democrática y consensuada y la apropiación de las TIC a partir de la reflexión crítica. Como resultado las actividades han contribuido al aprendizaje en el uso de TIC, al diálogo de saberes y al conocimiento sobre las razones por la que los adultos desean continuar sus estudios independientemente de su edad cronológica.

**Palabras Clave:** Historias de Vida, Ambientes Multirreferenciales de Aprendizaje, Educación de adultos

## 1 Introducción

Como aporte a la Comunidad Internacional para el Avance de la Tecnología en el Aprendizaje el presente trabajo muestra la forma en que las TIC contribuyen a la alfabetización de adultos en el contexto educativo uruguayo. Para esto se realiza una indagación autorreflexiva con objeto de mejorar las prácticas educativas en adultos; en definitiva se busca comprender las prácticas y situaciones que tienen lugar en Ambientes Multirreferenciales de Aprendizaje (AMA). En tal sentido las historias de vida contribuyen a enriquecer el proceso de comunicación y desarrollo del lenguaje, multiplican y dan continuidad a un contexto cultural donde se incluyen aspectos simbólicos e interpretativos. De esta forma se logra reproducir la visión y versión de los fenómenos cotidianos manifestados y expresados por los propios actores sociales. A su vez, las TIC contribuyen a recrear y reconfigurar sentidos, actualizándolos a través de las experiencias narrativas donde se reafirma la pertenencia y la formación vivida en

tanto proceso cultural, político, pedagógico construido en forma plural en el AMA. Para Aceves (1994, p.144) [1] las historias de vida son “espacios de contacto e influencia interdisciplinaria que permiten, a través de la oralidad, aportar interpretaciones cualitativas de procesos y fenómenos históricos-sociales”. En este caso las historias de vida forman parte de una construcción implicada de saberes (Pereira de Jesus, 2011) [2] donde las TIC juegan un rol preponderante al contribuir al reencantamiento por aprender en adultos a quienes el propio sistema educativo ha desatendido y abandonado. El objetivo de la investigación es mostrar cómo las TIC a través de las historias de vida en Ambientes Multirreferenciales de Aprendizaje contribuyen al aprendizaje de jóvenes y adultos en contextos críticos del Uruguay profundo. Se trata por tanto, de comprender las razones por la que los adultos deciden continuar estudiando, conocer e indagar acerca de los intereses de los adultos respecto a las actividades educativas involucrando las TIC y contribuir al conocimiento en el área en Uruguay. A continuación se desarrolla primeramente el concepto de AMA (Casnati, Galeffi, 2014) [3], luego se describe la metodología de investigación utilizando las TIC para finalizar con los resultados y conclusiones.

## **1.1 Ambientes multirreferenciales de aprendizaje**

Ante al surgimiento de los ambientes virtuales de aprendizaje, aprendizaje en red y comunidades de aprendizaje, la educación aparece “descentrada” de sus escenarios habituales: las aulas en las instituciones educativas y las modalidades establecidas por años de ejercicio. Desde la perspectiva ambiental de la educación, a las posturas ecológicas, psicológicas y sistémicas de la teoría del currículo, incluyendo ciertos enfoques de la etología y la proxémica, existen contribuciones que colaboran a delimitar el concepto. El ambiente aparece como resultado de la interacción del sujeto con su medio y puede ser catalogado como un concepto dinámico a partir de las relaciones con el saber. Los sujetos que aprenden están en condiciones de reflexionar sobre su propia acción así como sobre la de los otros en relación con ese ambiente que los circunscribe. De esa forma, el ambiente trasciende la idea de espacio físico e involucra diversas relaciones, inclusive el tiempo, que genera otros significados. A partir de esa perspectiva, el ambiente se configura como un espacio de construcción significativa de cultura. Esto significa para Ospina (1999) {4} que el ambiente puede ser considerado como una construcción diaria, reflexión cotidiana, singularidad permanente que asegura la diversidad y riqueza de la vida.

Ardoino (1998) [5] considera la multirreferencialidad, como propuesta que contribuye a superar la dificultad de comprender la complejidad de la realidad desde un abordaje que reconoce el carácter heterogéneo del objeto proceso de análisis. La heterogeneidad de los fenómenos sociales se advierte al observar la evolución de la sociedad contemporánea por lo que es necesaria la conjunción de diversas miradas, la contribución de diferentes disciplinas para responder interrogantes e interpretar los fenómenos, evitando la homogeneización y la reducción en la comprensión. El abordaje multirreferencial no tiene la pretensión de agotar el estudio de un objeto proceso multidimensional donde se reconocen sus opacidades y por lo tanto su naturaleza compleja. Los saberes no están constituidos apenas por contenidos disciplinares, en

estas áreas se incluyen concomitantemente relaciones sociales, expresiones estéticas, emocionales y afectivas, además de lo biológico, los factores económicos, que reflejan las condiciones socio-histórico-culturales de los sujetos y grupos sociales.

En consecuencia en los AMA intervienen en forma explícita o implícita perspectivas simbólicas, culturales, éticas, políticas y pragmáticas, entre otras, que no están sujetas a los fundamentos lógicos y metodológicos de los esquemas disciplinares donde el uso de las TIC contribuyen de manera sustantiva al aprendizaje.

En el Centro Universitario de Tacuarembó (CUT, Universidad de la República) a partir de 2013 se constituye un grupo integrado por estudiantes de diferentes disciplinas e instituciones de educación terciaria y orientado por una docente donde se busca aprender, acompañar y aprovechar las experiencias en comunidad para generar espacios de reflexión que faciliten la comprensión de la compleja realidad enfatizando el relacionamiento con diferentes instituciones del medio.

En este caso específico se trata de los Espacios de Educación de Adultos de la Administración Nacional de Educación Primaria, Consejo Directivo Central (ANEP CODICEN) que se desarrollan en Centros de Barrio 1 y 3 de la misma ciudad. Por tanto la multirreferencialidad se ve favorecida como resultado de la integración de grupos de estudiantes y docentes con conocimientos disciplinares y formaciones diferentes. Como resultado de las interacciones entre estudiantes universitarios y de Formación Docente, alumnos de los Espacios, profesores y maestros, se percibe una articulación intencional entre procesos de aprendizaje en el sentido amplio de producción inmaterial de conocimiento, desarrollo de competencias en el uso de TIC para la producción de alternativas para solucionar problemas cotidianos y trabajo.

En estos AMA, se reconoce también el valor de la información/conocimiento y sus consecuentes demandas en sentido del acceso, disposición asequible de información, así como la producción de conocimiento significativo. Aquí, se realizan actividades intensivas de conocimiento a través de procesos de producción/intercambio de saberes/prácticas, difusión de información, desarrollo de técnicas y tecnologías, construcción de ethos, éticas y estéticas significativas para las comunidades implicadas. Los AMA son concretos y/o virtuales y los conocimientos son descifrados, decodificados, traducidos, compartidos, comprendidos, internalizados para la construcción de subjetividades y cultura. Se amplían así las esferas y dimensiones de la vida social que son tomadas como base para esa interacción con el conocimiento.

Aun cuando las TIC están siempre presentes en el proceso de aprendizaje, la mediación tecnológica en un AMA no se remite exclusivamente a los artefactos o herramientas utilizadas (TIC) sino a los modos de percepción y lenguaje, narrativas, escrituras y sensibilidades que configuran las subjetividades de los sujetos involucrados. La “historia” en este caso se refiere a personas, seres humanos que constituyen el reflejo de una vida sencilla; constituyen relatos contados por protagonistas que se incluyen voluntariamente en el AMA y esto exige un cierto rigor en el método. Por tanto, el proceso requiere contactos, sucesivos, entrevistas, intercambios y registros. A seguir se desarrolla la metodología de investigación aplicada.

## 2 Investigación acción participación con historias de vida

La metodología de investigación se define como investigación acción porque tiende al cambio de actitudes donde se identifican acciones planificadas, aplicadas y sometidas a la reflexión y el cambio.

La estrategia metodológica se describe de acuerdo a las siguientes etapas –

- a- Acuerdos interinstitucionales previos para implementar el AMA. En el AMA la metodología de “historia de vida” exige primeramente una fase de preparación teórica, donde se diseña en forma colectiva el proceso de investigación que luego se pretende seguir. En esta fase se delimitan los objetivos principales.
- b- Observación e intercambio de experiencias. En esta fase se procede a comenzar la interacción con los adultos y la realización de las entrevistas. Estas actividades se encuentran en consonancia con los criterios teóricos y los objetivos previstos. Entre los adultos y los estudiantes universitarios se genera un ambiente cordial, distendido y de confianza, Se procura que la narración introduzca un contexto espacio-temporal incluyendo la descripción de lugares, otras personas, experiencias de vida como fueron percibidas por el adulto en su momento. Se reconocen e integran las experiencias y los conocimientos que ya tienen los actores de las comunidades que integran el AMA. Es necesario saber apreciar el lugar diferencial que cada sujeto ocupa en el campo de las relaciones sociales para poder comprender sus palabras y su capacidad creadora. La actitud requerida es una escucha sensible ( Barbier, 2008) [6] donde se siente la presencia del otro con su imaginación, su razón y su afectividad en permanente interacción. Se trata de un escuchar y ver que se apoya en la empatía, comprendiendo el imaginario afectivo, cognitivo de cada integrante: sus actitudes, comportamientos, sistemas de ideas, valores, símbolos, su existencia.
- c- Implementación de una propuesta acordada y flexible mediada por las TIC donde las aplicaciones utilizadas son: Escribir, Uso de Internet, Paint, Programación con Scratch y Robótica con Lego. En esta etapa se enriquecen los conocimientos ya adquiridos con nuevos elementos que sean útiles y significativos para el desarrollo personal, mejorando la capacidad de búsqueda y manejo de la información a los efectos de seguir aprendiendo; fortaleciendo habilidades de lectura, escritura, expresión oral y comprensión; mejorando las condiciones para la participación como ciudadanos; vigorizando las capacidades para tomar decisiones razonadas y responsables, a partir de la creatividad y el estudio.
- d- Análisis y reflexiones colectivas compartidas donde se trabaja con y a partir de las narrativas culturalmente enraizadas, considerando la mediación como una actividad intencionada en que las acciones individuales y colectivas se reconocen como experiencias formativas. Como consecuencia, quienes investigan se encuentran necesariamente implicados con el uso y aplicación de las TIC en el proceso de aprendizaje.
- e- Elaboración de un producto final como resultado de los intercambios y la participación. Como consecuencia, quienes aprenden están incluidos y participan en la creación de un producto de esa cultura y de un proceso social de creación de esa cultura. En los AMA se han generado diversos productos que han contribuido a producir nuevo conocimiento y diversas publicaciones (Casnati, 2018) [7]; (Angeriz, Casnati,



Cuadro, Viera, 2017)[ 8] En este caso se ha priorizado el libro sobre las Historias de Vida.

f-Evaluación continua y final a partir de la selección de criterios de valoración, formulación de juicios y análisis y tratamiento de datos.

Carr y Kemmis (1986) [9] argumentan que la investigación acción tiene tres características indispensables y conjuntamente suficientes. La explican como una metodología que constituye una práctica social; una forma estratégica susceptible de mejoramiento que avanza en forma de espiral con ciclos de planificación, acción, observación y reflexión, interrelacionados donde se mantiene un control colaborativo de proceso. La investigación acción se sustenta en la colaboración, la toma de decisiones en forma democrática y consensuada y la emancipación a partir de la reflexión crítica. Esta reflexión crítica se ha generado tanto en los encuentros o instancias presenciales como en el proceso de evaluación continua. A su vez la presente investigación se puede definir como investigación acción integral (Morín, 1999) [10] porque produce una transformación de la acción y del discurso. En el transcurso de las actividades en el AMA los asistentes avanzan de un accionar individual a una práctica colectiva y de un discurso espontáneo a un diálogo esclarecido y en algunos casos comprometido con su propio proceso de aprendizaje. La particularidad en este caso de la investigación acción participación es que la forma de registro es un documento escrito por el propio autor adulto en coparticipación con el estudiante universitario utilizando algunas de las aplicaciones mencionadas. Este se complementa con fotografías, grabaciones y filmaciones donde se registran sonidos, gestos, expresiones. También colaboran las anotaciones en libretas de campo que contribuyen como ayuda memoria en las instancias de reflexión colectiva y evaluación.

### **3 Resultados**

El principal resultado de la Investigación Acción Participación lo constituye la publicación de un libro: “Relatos de Vida” de los participantes al Espacio del Centro Barrio 19 de abril en 2016. Este Proyecto colectivo contribuye a reconocer la lengua como vehículo de construcción y afirmación de la identidad cultural, vincular el lenguaje con la experiencia, valorar la escritura y la lectura como instrumento de desarrollo individual y social estimulando el hábito de la comunicación escrita mediante el dominio de las TIC para su realización. A pesar de las dificultades que un emprendimiento como este reviste, con voluntad, alegría, solidaridad y rigor se logra una publicación que manifiesta el deseo de aprender propio y apropiada de ciudadanos de Tacuarembó.

La investigación, acción participación con historias de vida se respalda en la apropiación de las TIC a partir de la reflexión crítica. Esta reflexión crítica se ha generado en las actividades y en los procesos de evaluación. Como resultado se produce un proceso de autorización y el grupo se torna autor de situaciones complejas en el transcurso una praxis, transitando conflictos y situaciones imprevistas generadas por las dificultades tecnológicas e institucionales. Como autores de sus propios

relatos los protagonistas aprendices adultos comprenden y aceptan explícitamente que forman parte de una investigación acción participación lo que contribuye a hacer surgir una voz que ya no duda de su contenido y su trayectoria.

En las relaciones de poder las desigualdades materiales de las alumnas del Espacio de Educación de Adultos se entrelazan a una desigualdad no material, especialmente con una educación desigual muchas veces manifestada por ellas mismas en los relatos en el AMA.

*Yo vivía en campaña y mis padres decían que una niña no precisa estudiar, la mujer es para quedarse en casa criando a los hijos* (Testimonio de una alumna de 65 años).

*Mi familia se compone de mis padres, mi hermano y yo. Como no daba el dinero para mandarnos a los dos a estudiar, mis padres prefirieron que mi hermano estudiara y ahora es ingeniero mientras que yo no pude terminar sexto de escuela* (Testimonio de una alumna de 32 años que explica su situación sin manifestar ningún resquemor, como si el hecho de no poder terminar la educación primaria fuera una consecuencia natural de su condición de mujer).

*Yo acá me siento feliz porque me siento valorada, en mi casa me dicen que no sirvo para nada* (Testimonio de una alumna de 40 años)

Estos testimonios evidencian formas de educación desigual pero también dejan al descubierto desigualdades de capacidades, representaciones comunicativas, expresivas así como desigualdad de oportunidades y desigualdad para organizar intereses y participar de manera autónoma en procesos de subjetivación que exigen tomar decisiones significativas para una vida propia y apropiada. Para lograr producir un libro sobre historias de vida, es necesario crear ambientes comunicativos en los que se manifiesta la intencionalidad de transmitir algo. Es preciso buscar, dar formas, ordenar y explicitar las ideas que se quieren comunicar. Implica la elaboración de borradores, lecturas y relecturas del texto por los propios autores, para corregirlo o repararlo hasta llegar a una versión final que conforme los aspectos lingüísticos como los comunicativos. El proceso de escritura con la computadora (pre escritura, escritura, reescritura) es recursivo. Los aprendices adultos planifican, hacen, rehacen, re planifican, reescriben y corrigen constantemente durante su actividad. Simultáneamente deben activar procesos cognitivos tales como seleccionar, clasificar, generalizar, secuenciar. Como resultado surge un texto como el siguiente:

*Soy A. F. R. tengo 23 años y lo primero que recuerdo es que iba a la escuela a nivel 5 con la maestra Susana. La personalidad de mi madre no me gustaba porque era mala me pegaba por gusto, me corría a la hora que fuere y me dejaba sin comer todo el día. Mi padre era bueno, no me pegaba y nos daba de comer; era una humilde persona y respetable. Trabajaba y no molestaba a nadie.*

*Mi madre pasaba discutiendo con mi padre y mi padre tranquilo y paciente esperaba que mi madre se cansara de discutir. Yo no compartía muchos momentos con mi familia [...]. Mi niñez fue lo peor de toda mi vida porque siempre mi madre me pegaba. [...] Mi ocupación era lavar ropa al aire libre en un tacho cerca del Sandú a los 10 años cada 15 días. Nunca ellos tenían tiempo para ocuparse de mí. Lo lindo era que mis amigas*

*cuando las necesitaba ahí estaban conmigo y jugábamos a la rayuela.*

*Lo más hermoso fue criar a mi hija aunque yo no pude terminar 6to de primaria. Concurrí a la escuela [...] hasta los 14 años porque luego quedé embarazada de mi hija y me corrieron. Y ahora pretendo terminar primaria para poder continuar estudiando y trabajar de enfermera.*

De esta forma se reconstruyen en parte las vidas de los adultos a partir de un relato de sus propias existencias hilvanado tarde a tarde enfrentando las dificultades del uso de las TIC que resultan novedosas e intrigantes.

El producto final es una narración coherente escrita en las computadoras donde a la vez los estudiantes universitarios realizan una investigación de corte biográfico.

En este trabajo se destaca la producción del libro porque logra poner de manifiesto la vida cotidiana y las dificultades de aprendizaje de los adultos sin embargo también se han logrado otros productos en los AMA con adultos. Se han producido animaciones, historietas y construidos robots. Estas actividades han contribuido al aprendizaje, al diálogo de saberes y al conocimiento sobre los procesos de aprendizaje de los adultos en Uruguay.

#### **4 Conclusiones y trabajos futuros**

A pesar de las dificultades planteadas en el proceso de aprendizaje, el sacrificio, la discriminación, la pobreza y la injusticia aparecen representadas en los relatos de vida, rememoradas entre líneas o explícitamente. Sin embargo el AMA generado en colaboración de los estudiantes del CUT constituye un oasis, un refugio donde es posible concretar objetivos de vida postergados reiteradamente por necesidades más acuciantes que el aprendizaje escolar. Cada alumno adulto que participa del AMA es protagonista de su proceso de aprendizaje y expresa su irreductible voluntad de continuar aprendiendo, disfrutando de la compañía de sus colegas, del encuentro cada tarde en el centro de barrio. Esto responde a necesidades de expresión y trascendencia lo que contribuye a comprender el sentido de la vida actual. Se ha podido observar que la principal motivación para la concurrencia de los adultos a los Espacios es la necesidad de socialización y aprendizaje que se encuentra motivada por el encantamiento generado por el uso de las TIC. Los adultos llegan a los espacios con temor y ansiedad frente a las dificultades y el miedo a perder sus capacidades de aprender o a lo que entienden como deterioro normal asociado a los años.

Como conclusión, la presente investigación constituye no sólo un instrumento de producción científica, sino que muestra también un proceso educativo en la base de la calidad formal y política. A través de la alfabetización digital y la interacción en el AMA se produce una apropiación y empoderamiento mediado por las TIC que resulta específicamente de la influencia mutua. La intervención e investigación no pretende enmendar los déficits o las debilidades buscando una solución a problemas presentes sino que desde una acción colaborativa, las TIC contribuyen a promover y movilizar recursos y potencialidades de las personas

o los grupos para una mejor calidad de vida. En el AMA, la investigación puede entenderse como actitud de vida, componente de la producción científica y de la educación, en particular del cuestionamiento crítico y creativo. Esta condición se encuentra en la raíz de todo proceso emancipador, ensamblando así el saber y el cambio en el proceso de aprendizaje. En el AMA, el dominio tecnológico no se reduce a la competencia técnico-formal ya que logra incluir respuestas al cuestionamiento de “para qué y para quién”. El AMA en Tacuarembó asume el compromiso de producción propia de conocimiento, en un contexto donde se interpela la realidad. Si entendemos la educación como emancipación, el “aprender”, logra ser superado por el “aprender a aprender”. Esto demuestra que la educación formaliza su posición humanista porque al entenderse como teoría y práctica del desarrollo integral de los seres humanos y de la capacidad social creativa permanente, no puede orientarse únicamente al desafío tecnológico. Las TIC forman parte de la emancipación, pero constituyen solo una parte. Es necesario también considerar la formación del sujeto social como ciudadano donde es preciso incluir una cuestión eminentemente política. El debate sobre la tecnología conduce al cuestionamiento de las situaciones cotidianas a los efectos de evaluar lo que hay de relevante, de oportuno, de inevitable en el uso de las TIC en educación. Esto necesariamente conduce a un conocer apropiado situado, contextualizado y conectado efectivamente con un ambiente sociocultural específico. Resulta prometedor pensar en la posibilidad de réplica esta propuesta en otros lugares y realidades de manera de poder contribuir a la construcción del saber en otros AMA donde las TIC estimulan y reencantan el aprendizaje.

**Agradecimientos.** A la Universidad de la República por hacer posible la articulación e implementación de este proyecto, a los Espacios de Educación de Adultos ANEP CODICEN, Tacuarembó, al Doctorado Multinstitucional y Multidisciplinar en Difusión del Conocimiento (Universidad Federal de Bahía).

## Referencias

1. Aceves Lozano, J. E.: Práctica y estilos de investigación en la historia oral contemporánea, *Rev. Historia y Fuente Oral*, No.12, pp. 143-150 (1994)
2. Pereira de Jesus, R. Presentación em *A etnopesquisa implicada*. Coord. Roberto Sidney Macedo Liber Livro.p. 11 ( 2011)
3. Casnati, A.; Galeffi, D.: La interactividad en ambientes multirreferenciales de aprendizaje. *Revista Intercambios*, v.2, No.1, p.p. 48 - 58 (2014) disp. en <http://ojs.intercambios.cse.edu.uy/index.php/ic/issue/view/2>
4. Ospina H. F. *Educar, el desafío de hoy: construyendo posibilidades y alternativas*. Santafé de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio (1994).
5. Ardoino; J.: Abordagem multirreferencial (plural) das situações educativas formativas. In:

- Barbosa, J. (Coord.). *Referencialidade nas ciências da educação*. UFSCar, p.p. 24-41(1998)
6. Barbier, R.: *Le retour do sensible en sciences humains*. Univ. Paris 8. (2008)
  7. Casnati, A. Adult education and Multirreferencial Environments. *Advances in Social Sciences Research Journal*, Vol.5,No.1. ( 2018)
  8. Angeriz,E.; Casnati, A.; Cuadro, M.; Viera, J. Procesos de aprendizaje creativos en programación y robótica. *Revista Tópos para un debate de lo educativo*. Vol.8 (2017)
  9. Carr, W.; Kemmis, S.: *Teoría Crítica de la Enseñanza*. Esp. Ed. Martínez Roca (1986)
  - 10.Morín, E.: *O conhecimento do conhecimento*. Sulina (1999)

# Actitudes hacia el uso de las TIC en el aula por docentes de educación primaria

Sonia Verónica Mortis Lozoya<sup>1</sup>, Elizabeth Del Hierro Parra<sup>2</sup>, Ramona Imelda García López<sup>3</sup> y Margarita Isabel Mejía Ríos<sup>4</sup>  
Dpto. de Educación, Instituto Tecnológico de Sonora,  
5 de Febrero # 818 sur Col. Centro, Cd. Obregón, Sonora, México

<sup>1</sup>sonia.mortis@itson.edu.mx; <sup>2</sup>ehierro@itson.edu.mx; <sup>3</sup>igarcia@itson.edu.mx, <sup>4</sup>magui\_isabel\_mejia@hotmail.com

**Resumen.** El objetivo de este estudio fue identificar las actitudes de los profesores de escuelas primarias públicas y privadas del sur de Sonora, hacia el uso de las TIC en el aula, con el fin de proponer estrategias para que sean utilizadas en el proceso de aprendizaje. En este estudio cuantitativo con enfoque descriptivo y correlacional, participaron 215 docentes y se utilizó una escala Likert de 15 ítems con un alfa de Cronbach de .856. Los resultados señalan que no hay diferencias significativas entre escuelas públicas y privadas, pero sí hay diferencia en las actitudes de profesores que imparten cursos en los diferentes grados de primaria, además existe una correlación positiva entre la actitud de los docentes hacia las TIC y el hecho que las aulas cuenten con recursos educativos. Las conclusiones señalan que en general, los profesores muestran una actitud positiva hacia el uso de la tecnología en los salones de clase, sin embargo, los docentes de tercero, quinto y sexto grado muestran una actitud más positiva, debido a que son ellos los que han recibido más capacitación. Por lo tanto, se requiere mayor capacitación y acceso a los recursos tecnológicos en el aula, para que los profesores usen las TIC en el proceso educativo.

**Palabras Clave:** Tecnologías de la Información y Comunicación, Actitudes del profesor, Capacitación docente, Infraestructura Tecnológica Educativa

## 1 Introducción

El uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el aula, es uno de los grandes desafíos de la educación, sobre todo en las escuelas de educación básica donde el método y los recursos educativos tradicionales están muy arraigados. Es por ello que organismos encargados de administrar la educación, como la Secretaría de Educación Pública (SEP) en México, han desarrollado diversos programas para propiciar el uso de la tecnología en el proceso educativo: Red Escolar (1997-2004), Enciclomedia (2004-2011), Habilidades Digitales para Todos (2009-2012) Mi Compu. Mx (2013-2014), Programa Piloto de Inclusión Digital (2013-2015) y Programa @prende 2.0. PIAD (2014-2016).

Para lograr la integración de la tecnología en aulas de educación básica, es decir que

los docentes usan las TIC como herramientas pedagógicas, se requiere de un cambio de roles de estudiantes y docentes. En este sentido los alumnos deben ser más autónomos y responsables de su aprendizaje, por lo que el rol del profesor es crucial [1]. El docente requiere convertirse en un facilitador, guía, orientador o dinamizador, al acercarlos a los estudiantes los recursos que requieren para aprender, debido a que ya no es la “única fuente de conocimiento” de sus aprendices. Por lo tanto, debe desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes para dominar el uso de la tecnología y las estrategias para integrarlas al proceso de enseñanza aprendizaje [2].

Varios estudios coinciden en que la actitud del docente hacia las tecnologías es determinante para la utilización exitosa de las TIC [3, 4, 5, 6 y 7]. Los resultados de otras investigaciones indican que los docentes de educación básica muestran actitudes positivas hacia el uso de las TIC en el proceso educativo [8, 9 y 10], lo cual puede influir en la intención del maestro de utilizar la tecnología en el salón de clases [11].

Según Katz (1960, referenciado por Castillo y Rodríguez, 2016, p. 3) la actitud es “la disposición del individuo para valorar de manera favorable o desfavorable algún símbolo, objeto o aspecto de este mundo”. Por lo tanto las actitudes incluyen: “el núcleo afectivo o sensible de agrado o desagrado, así como, los elementos cognoscitivos o creencias que describen el efecto de la actitud, sus características y sus relaciones con otros objetos” (p. 4). De acuerdo a lo anterior la actitud no se manifiesta de la misma forma en todos los docentes, esto depende de muchos factores, entre ellos: “la diversidad cultural” (Campos, 1998), “las diferentes dinámicas y estilos de vida” además de: “la edad, el género, nivel económico, sexo, etc.” (Carrillo, Martínez & Díaz, 1996, referenciado por Castillo y Rodríguez, 2016, p. 3) [12].

## **1.1 Planteamiento del Problema**

Diversos organismos internacionales, tales como la OCDE y la UNESCO [13 y 14], indican que no se aprovecha el potencial de las TIC en la educación; por lo tanto, se requiere de docentes capacitados en el uso pedagógico de la tecnología. En este sentido, en el perfil del docente de educación básica en México, se establece que debe ser competente en el uso de recursos tecnológicos [15], asimismo, se estipula que los estudiantes deben de saber usar la tecnología para “obtener información, aprender comunicarse y jugar” [16].

Existen algunos estudios sobre las actitudes de los docentes hacia las TIC, pero la mayoría son en educación superior; por ejemplo, Bamigboye, Bankole, Ajiboye y George (2013) encontraron que los profesores universitarios han integrado las TIC en sus clases porque tienen acceso a ellas y muestran una actitud positiva hacia las mismas [17]; en Álvarez et al. (2011) los profesores opinan que las tecnologías son muy importantes para la enseñanza y les ayudará a mejorar su función docente [18].

Por otra parte, en una investigación efectuada en México [12] se encontró una postura positiva en la mayoría de los profesores de primaria al considerar a las TIC como herramientas necesarias en el ámbito educativo y profesional; sin embargo, solamente la tercera parte de los docentes están totalmente de acuerdo en utilizar la computadora. En dos estudios en Sonora se encontró que los maestros muestran una actitud positiva hacia la integración de las TIC en el aula, pero que la edad es determinante para su

uso [19] y las actitudes fueron más positivas en el factor de apoyo para el desarrollo profesional y docente [20].

## 1.2 Objetivo

El objetivo de esta investigación fue identificar las actitudes de los profesores de escuelas primarias públicas y privadas del sur de Sonora, hacia el uso de las TIC en el aula, con el fin de proponer estrategias para que sean utilizadas en el proceso de aprendizaje.

## 2 Metodología

En este estudio cuantitativo con enfoque descriptivo y correlacional, participaron 215 profesores, 49.8% (n=107) de escuelas primarias públicas y 50.2% (n=108) de escuelas privadas. La mayoría de sexo femenino (77.7%) y el resto masculino (22.3%), con una edad promedio de 34 años, en el rango de 22 a 63 años de edad, la mayoría jóvenes (moda: 26 años). El 75.8% tiene estudios de licenciatura y el resto (24.2%) cuenta con estudios de posgrado. En cuanto a la experiencia, el 28.4% cuenta con 4 o menos años de experiencia docente, el 26.5% tiene entre 5 y 9 años, el 13.5%, de 10 a 19 años, mientras que el 16.7% cuenta con más de 20 años de experiencia frente a grupo en general (no con respecto al uso de las TIC).

Participaron profesores que imparten clases en todos los grados escolares de primaria, incluso maestros de inglés y otras asignaturas (ver tabla 1). Casi la mitad de los profesores encuestados no ha recibido capacitación en el uso de las tecnologías (49.2%); y el resto ha participado en un curso (20.9%) o más (entre 2 y 8 cursos, 29.9%) (Ver tabla 2).

Se adaptó una escala tipo Likert elaborada por Blanco et al. (2015) [19], el cual a su vez fue adaptada de la escala de Orantes (2009) [21]. El instrumento está dividido en dos secciones; la primera consiste en recopilar datos demográficos tales como el sexo, edad, años de servicio frente a grupo, grado máximo de estudios y número de cursos recibidos relacionados con el uso de la tecnología. La segunda sección es una escala que mide las actitudes del docente hacia el uso de la tecnología en aula; está compuesta por 15 ítems, que son afirmaciones con respecto a sus creencias sobre el uso pedagógico de las TIC (ver ejemplos de los ítems en la tabla 1), con cinco opciones de respuestas; 1) Muy en Desacuerdo, 2) En Desacuerdo, 3) Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo, 4) De Acuerdo y 5) Muy de Acuerdo. Por último se realizó el análisis de fiabilidad el cual mostró un resultado de Alfa de Cronbach de .856.

El procedimiento que se siguió fue solicitar permiso a los directores o coordinadores de cada una de las escuelas, se les explicó a los docentes en qué consistía la investigación, firmaron el consentimiento informado, se les aplicó el instrumento, se capturaron los datos en el programa SPSS ver. 21, se efectuaron los análisis y reportaron los resultados.



### 3 Resultados

La mayoría de los docentes tienen acceso a la tecnología desde su hogar: cuentan con computadora (97.2%, n=209) e Internet (91.6%, n=197), con correo electrónico (98.6%, n=121), pero solamente el 38% (n=82) tienen tableta electrónica. Todos los docentes tienen actitudes positivas hacia el uso de las TIC en el aula, con una media de 4.07, lo que indica que los docentes muestran actitud positiva hacia las TIC, ya que la media está más cerca de la puntuación máxima, por lo tanto están de acuerdo con el uso pedagógico de las TIC. La mayoría de las respuestas se cargan hacia los valores 4 (de acuerdo) y 5 (muy de acuerdo), ver los porcentajes de algunas de los ítems de la escala en la tabla 1. En dicha tabla podemos observar que la gran mayoría de los profesores creen que: las TIC son una herramienta efectiva para el ejercicio docente y el aprendizaje (96.7%), que se deben introducir las TIC en la educación porque éstas prevalecerán en la sociedad del futuro (92.1%) y están convencidos de la utilidad de las TIC en el proceso educativo (92.1).

**Tabla 1.** Frecuencia y porcentaje de respuestas, que indican actitudes positivas hacia el uso pedagógico de las TIC.

Ítems	4. De acuerdo		5. Muy de acuerdo		Sumatoria del %
	Frec.	%	Frec.	%	
Las TIC son una herramienta efectiva para el ejercicio docente y el aprendizaje.	56	26	152	70.7	96.7%
Las TIC son precisas y contribuyen sustancialmente en el proceso de enseñanza -aprendizaje	108	50.2	82	38.1	88.3%
Las TIC contribuyen al proceso de aprendizaje porque activan al estudiante	97	45.1	95	44.2	89.3%
Las TIC ayudan al estudiante en el pensamiento crítico.	99	46.0	64	29.8	75.8%
Estoy convencido (a) de la utilidad de las TIC en el proceso educativo	92	42.8	105	48.8	91.6%
Hay que introducir las TIC en la educación porque esta prevalecerá en la sociedad del futuro	74	34.4	124	57.7	92.1%
Las TIC actualizan el rol del docente haciéndolo más eficiente	104	48.4	65	30.2	78.6%
El docente que use efectivamente las TIC tendrá mejores resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje	81	37.7	73	34.0	71.7%

Sin embargo, una gran parte de los profesores no ha recibido capacitación sobre el uso de las TIC (48%), el 23.2% han recibido un curso, el 14.6% recibieron dos, el 7.9% tomaron tres cursos y el resto tomaron cuatro o cinco cursos en los últimos tres años. El porcentaje más alto de profesores que ha recibido capacitación, son los que imparten clase en tercero, quinto y sexto grado (tabla 2). Además se compararon las medias de las actitudes de profesores del sector público y privado, mediante la t de Student y no hubo diferencias significativas entre ambos grupos.

**Tabla 2.** Grado escolar en el que imparten clase y cursos que han tomado los profesores

Grado Escolar	Frecuencia	Porcentaje	No han recibido cursos	Han tomado un curso o dos
Primero	33	15.3	64% (21)	36% (12)
Segundo	36	16.7	61% (22)	39% (14)
Tercero	32	14.9	47% (15)	53% (17)
Cuarto	33	15.3	55% (18)	45% (15)
Quinto	31	14.4	52% (16)	48% (15)
Sexto	37	17.2	32% (12)	68% (25)
Más de un grupo	7	3.3		
Todos los grupos	6	2.8		
Total	215	100%		

Por otra parte, para ver diferencias respecto a la actitud de los profesores que imparten clase en los diferentes grados de primaria (de primero a sexto), se realizó un análisis de varianzas de una vía (ANOVA) encontrándose que sí hay diferencias en la actitud de dichos profesores, teniendo una actitud más positiva hacia las TIC los profesores de tercero, quinto y sexto grado (ver tabla 3).

**Tabla 3.** Diferencias entre la actitud de los profesores que imparten clase en los diferentes grados de primaria

	Primero (n=33)		Segundo (n=36)		Tercero (n=32)		Cuarto (n=33)		Quinto (n=31)		Sexto (n=37)		F	p
	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D		
Actitud	4.01	.42	3.95	.54	4.10	.47	3.99	.42	4.21	.65	4.12	.54	.867	.534

\*p≤.05

Otro hallazgo, fue que existe una correlación positiva entre la actitud hacia las TIC y si el aula cuenta con computadora, cañón, proyector y acceso a internet para los alumnos (ver tabla 4).

**Tabla 4.** Correlación entre las actitudes hacia el uso de TIC y su acceso en el salón de clases

	1	2	3	4
Actitudes	-	.031	.022	.045
Mi salón cuenta con computadora	.031	-	.000	.000
Mi salón cuenta con proyector o cañón	.022	.000	-	.000
Mi escuela cuenta con internet para alumnos	.045	.000	.000	-

## 4 Conclusiones y trabajos futuros

De acuerdo a los datos obtenidos, puede concluirse en general que los docentes de educación básica en estas escuelas públicas y privadas del Sur de Sonora, presentan una actitud positiva hacia el uso de las TIC como parte del proceso enseñanza-aprendizaje; según la teoría, esto significa que los profesores cuentan con disposición para valorar de manera favorable el uso de la tecnología en el aula. Lo anterior coincide con lo encontrado por Fernández y Bermejo [24] quienes señalan que las actitudes de los docentes son más positivas respecto a la ayuda que ofrecen las TIC a las labores profesionales y en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se encontró una actitud más positiva hacia el uso de la tecnología en los profesores de tercero, quinto y sexto grado, se puede inferir que esto es debido a que estos profesores son los que han recibido más capacitación, también encontrado en esta investigación; en el caso de los profesores de quinto y sexto grado del sector público sí recibieron computadora o tableta electrónica por parte la SEP durante ciclos escolares del 2013 al 2016 [23].

En cuanto a la capacitación recibida para el uso de la tecnología, una gran parte de los docentes no han participado en cursos en esta área (48%) y son muy pocos los que han tomado más de tres cursos en los últimos tres años (6.3%). Debido a lo anterior, podemos concluir que existen necesidades de capacitación en el uso de las TIC en la educación con respecto a sus fundamentos pedagógicos en contextos educativos, esto coincide con resultados obtenidos en otros estudios [24; 25; 26].

Por otra parte, es primordial que se hagan las gestiones administrativas pertinentes para que las escuelas cuenten con el equipo mínimo necesario: computadora, proyector e internet en los salones de clase, además de laboratorios de cómputo e internet inalámbrico; dado que los profesores que cuentan con este equipo, tienen una actitud más positiva hacia el uso de las TIC en el proceso formativo.

También se requiere que el docente adquiera las competencias tecnológicas necesarias para el uso de la tecnología, pero sobre todo que se capacite en el uso de estrategias didácticas que incluyan recursos educativos digitales que en definitiva son un soporte para obtener buenos logros del proceso enseñanza aprendizaje. Esto se ve apoyado por la SEP en el nuevo modelo educativo, donde se estipula que el docente de educación debe ser competente en el uso de recursos tecnológicos [23].

Con relación a lo anterior, se recomiendan los siguientes trabajos futuros: seguir indagando sobre las actitudes de los profesores, ya que además de sus creencias es importante conocer sus motivaciones, sentimientos y percepciones sobre el uso pedagógico de las TIC; también se requiere investigar qué recursos educativos utilizan estos docentes, como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, para identificar si utilizan recursos digitales además de los tradicionales y dentro de los digitales los más accesibles a maestros y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Por lo anterior, es importante efectuar un diagnóstico sobre las competencias tecnológicas de los estudiantes, con el fin de que los docentes les ayuden a desarrollar las competencias que requieren y que se estipulan en su perfil de egreso; esto ayudará contribuirá a reducir la brecha digital.

## Referencias

1. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO): Enfoques estratégicos sobre las TIC en Educación en América Latina y El Caribe. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf> (2013). Accedido el día 5 de marzo del 2018.
2. Viñals, A., Cuenca, J: El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. Vol. 30, No. 2. pp. 103-114. <http://www.redalyc.org/pdf/274/27447325008.pdf> (2016). Accedido el día 12 de marzo del 2018.
3. Khjuria, J., Panwar, D: A study of the attitude of TGT and PGT school teachers towards integration of ICT in classrooms. *International Journal of Arts & Education Research*. Vol. 3, No. 2, pp. 891-897. (2012) Accedido el día 14 de marzo del 2018
4. Ang'ondi, E: Teachers Attitudes and perceptions on the use of ICT in teaching and learning as observed by ICT champions. World Conference on Computers in Education, Torun. In Proc. 10th IFIP (2013). Accedido el día 14 de marzo del 2018
5. NdBalema, P: Teachers' attitudes towards the use of Information Communication Technology (ICT) as a pedagogical tool in secondary schools in Tanzania: The case of Kondoa district. *International Journal of Education and Research*. Vol. 2, No. 2, pp.1-16. (2014) Accedido el día 14 de marzo del 2018
6. Heirati, K., Alashti, A: Attitudes toward using the Internet for language learning: A case of Iranian English teachers and learners. *International Journal of Research Studies in Educational Technology*. Vol. 4, No. 1. file:///C:/Users/educacion36
7. /Downloads/article\_150684.pdf (2015) Accedido el día 14 de marzo de 2018
8. Bindu, C: Attitude towards, and awareness of using ict in classrooms: a case of expatriate indian teachers in UAE. *Journal of Education and Practice*, Vol. 8, No.1, pp. 10-17. (2017) Accedido el día 14 de marzo del 2018
9. Fernández, J., Bermejo, B: Actitudes Docentes hacia Las TIC en Centros de Buenas Prácticas Educativas con Orientación Inclusiva. *Enseñanza & Teaching*. Vol. 30, No. 1, pp. 45-61. <http://revistas.usal.es/index.php/0212-5374/article/viewFile/9296/9589> (2011). Accedido el día 26 de marzo del 2018
10. Enriquez, L., Olea, E: El docente de educación primaria como agente de transformación educativa ante los retos del uso pedagógico de las TIC. <http://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/1895.pdf> (2011) Accedido el día 26 de marzo del 2018
11. Rosales, A: Actitud de los maestros de primaria de la institución privada de Santa Catarina Pinula, frente a las nuevas tecnologías de la información y comunicación, TICs, en la labor docente. <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/05/84/Rosales-Claudia.pdf> (2014). Accedido el día 26 de marzo del 2016
12. ELDaou, B: The Relationship between Teacher's Self-efficacy, Attitudes towards ICT Usefulness and Student's Science Performance in the Lebanese Inclusive Schools 2015. *Acta Psychopathologica*. Vol. 2, No. 3:28, pp. 1-10. <http://psychopathology.imedpub.com/the-relationship-between-teachers-> (2016). Accedido el día 26 de marzo del 2018
13. Castillo, J., Rodríguez, L: La actitud del docente ante el uso de las TIC en su labor educativa. *Revista Digital FILHA*. No.14 [http://www.filha.com.mx/upload/publicaciones/archivos/20160923133111\\_la\\_actitud\\_del\\_docente\\_ante\\_el\\_uso\\_de\\_las\\_tic\\_en\\_su\\_labor\\_educativa.pdf](http://www.filha.com.mx/upload/publicaciones/archivos/20160923133111_la_actitud_del_docente_ante_el_uso_de_las_tic_en_su_labor_educativa.pdf). (2016). Accedido el día 27 de marzo del 2018
14. Organización para la Cooperación de Desarrollo Económico (OCDE): Se necesita un nuevo enfoque para materializar el potencial de la tecnología en las escuelas. <http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/se-necesita-un-nuevo-enfoque-para-materializar-el-potencial-de-la-tecnologia-en-las-escuelas.htm> (2015). Accedido el día 27 de marzo del 2018
15. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO):

- Las TIC en la educación. Formación de docentes. <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/teacher-education/> (2017). Accedido el día 5 de marzo del 2018
16. Secretaría de Educación Pública (SEP): Perfil, parámetros e indicadores para docentes [http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/2017/ba/PPI/PPI\\_DOC\\_TECNICO\\_DOCENTES.pdf](http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/2017/ba/PPI/PPI_DOC_TECNICO_DOCENTES.pdf) (2017). Accedido el día el 05 de marzo del 2018
  17. Secretaría de Educación Pública (SEP). Modelo educativo para la educación obligatoria. P. 52. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/198738/Modelo\\_Educativo\\_para\\_la\\_Educacion\\_Obligatoria.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/198738/Modelo_Educativo_para_la_Educacion_Obligatoria.pdf) (2017). Accedido el día 5 de marzo del 2018
  18. Bamigboye, O., Bankole, O., Ajiboye, B. y George, A: (2013). Teachers' Attitude and Competence Towards the use Of ICT Resources: A Case Study Of University Of Agriculture Lecturers, Abeokuta Ogun State, Nigeria. *The Information Manager*, 13, pp.10-15. (2013) Accedido el día 27 de marzo del 2018
  20. Álvarez, S., Cuéllar, C., López, B., Adrada, C., Anguiano, R., Bueno, A., Gómez, S: Actitudes de los profesores ante la integración de las TIC en la práctica docente: estudio de un grupo de la Universidad de Valladolid. *EduTec-e*. No. 35, pp. 1-19. [file:///C:/Users/educacion36/Downloads/416-1201-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/educacion36/Downloads/416-1201-1-PB%20(2).pdf) (2011). Accedido el día 27 de marzo del 2018
  21. Blanco, S., Soto, M., Espinoza, F. y Ruíz, S: Actitudes de los profesores ante la incorporación de las TIC en los niveles de educación básica, media y superior en un área rural del sur de Sonora. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*. No. 2. <http://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/281/327> (2015). Accedido el día de 2 de abril del 2018
  22. Valdés-Cuervo, A. A., Arreola-Olivarría, C. G., Angulo-Armenta, J., Carlos-Martínez, E. A. & García-López, R. I.: Actitudes de docentes de educación básica hacia las TIC. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 3 (6), 379-392. (2011). Accedido el día 2 de abril del 2018
  23. Orantes, L: Actitudes, dominio y uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) de los docentes de las universidades privadas de El Salvador. (2009) Accedido el día 2 de abril del 2018
  25. Fernández, J., Bermejo, B: Actitudes Docentes hacia Las TIC en Centros de Buenas Prácticas Educativas con Orientación Inclusiva. <http://revistas.usal.es/index.php/0212-5374/article/viewFile/9296/9589> (2011) Accedido el día 11 de abril del 2018
  26. Secretaría de Educación Pública (SEP): Programa @prende 2.0 Programa de Inclusión Digital 2016-2017. (2016) [http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/171123/PROGRAMA\\_\\_APRENDE.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/171123/PROGRAMA__APRENDE.pdf) Accedido el 3 de marzo del 2018.
  27. Andrade, J: Creencias sobre el uso de TIC de los docentes en educación primaria en México. *Sinética, Revista electrónica de educación*, Vol. 1, No. 13. [http://www.sinectica.iteso.mx/assets/files/articulos/41\\_creencias\\_sobre\\_el\\_uso\\_de\\_las\\_tic\\_de\\_los\\_docentes\\_de\\_educacion\\_primaria\\_en\\_mexico.pdf](http://www.sinectica.iteso.mx/assets/files/articulos/41_creencias_sobre_el_uso_de_las_tic_de_los_docentes_de_educacion_primaria_en_mexico.pdf) (2013) Accedido el día 11 de abril del 2018
  28. Ramírez, L: La apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación, desde la docencia. Caso: Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco, Plantel Cocula. En J. Antón (Secretario general de Virtual Educa). XIII Encuentro Internacional Virtual Educa Panamá 2012. Congreso llevado a cabo en Cd. de Panamá, Panamá. [http://hdl.handle.net/123456789/3383\(2012\)](http://hdl.handle.net/123456789/3383(2012)) Accedido el día 11 de abril del 2018
  29. Valdés, A., Angulo, J., Urías, M., García, I., & Mortis, S: Necesidades de capacitación de docentes de educación básica en el uso de las TIC. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*. No. 39, pp. 211-223. <http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/p39/15.pdf> (2011) Accedido el día 11 de abril del 2018

# El uso de calculadoras científicas como herramienta didáctica en las clases de matemáticas

Yuriko Yamamoto Baldin<sup>1</sup> Harvey Guerrero Urbina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Matemáticas, Universidad Federal de São Carlos,  
Profesora Adjunta, Doctora en Ciencias( Matemática-Geometría Diferencial),

<sup>2</sup>Departamento de Matemáticas, Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Estudiante de Licenciatura del ITCR, Bachiller en Enseñanza de la Matemática  
Asistida por la computadora.

<sup>1</sup> yuriko.baldin@oul.com.br, <sup>2</sup> harveyjos24@gmail.com

**Resumen:** En este artículo se detalla la importancia de la calculadora en una clase de matemáticas, sus beneficios en el aprendizaje del estudiante, además expone una metodología novedosa para enseñar las operaciones fundamentales (suma, resta, multiplicación y división) de primaria en el nivel de quinto año, con el uso de la herramienta tecnológica la calculadora, intentándole dar significado a los resultados, basado en el artículo de Kissane y Keem, usando el método de cuatro partes representación, computación, exploración y afirmación se desarrolló una guía didáctica, como propuesta para aplicarla en un futuro. Esto es con el fin de que los alumnos interpreten de diferentes maneras los números, la relación de orden y sus diferentes representaciones (decimal, entero, fraccionario). Por último, se agregan unas conclusiones reafirmando que la matemática es fundamental en cualquier campo de la vida cotidiana, y su gran utilidad en los diferentes campos (ingeniería, música, computación, entre otros).

**Palabras claves:** Calculadoras Científicas, Representación, Computación, Exploración y Afirmación.

## Justificación

La relación de las calculadoras con las matemáticas detalla que “La calculadora puede ayudar a mejorar la actitud de estudiantes hacia la aritmética ya que los capacita para hacer cálculos relacionados con la vida real y permite trabajar con números grandes y pequeños, se pueden generar patrones numéricos, explorar propiedades de números, formular hipótesis. Las calculadoras ayudan a desarrollar las habilidades de estimación y aproximación.”[6]. Después de realizar las operaciones en la calculadora, los estudiantes deben justificar el resultado del problema, dándole significado a esa respuesta.

La calculadora es una herramienta tecnológica con grandes ventajas para poder utilizarla en el aula, es barata, pequeña; fácil de usar, realiza cálculos inmediatos y exactos, realiza cualquier tipo de operación compleja de cualquier conjunto de números, es fácil de transportarla, además el modelo nuevo de Casio (fx-570EX) realiza resultados en el área de estadística y probabilidad, también gráfica, se convierte

en una gran ayuda para resolver un ejercicio. Un docente de matemática que no utilice la calculadora está omitiendo las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza y aprendizaje de matemática.

## 1 Introducción

Esta investigación se realizó en la Universidad Federal de São Carlos, Brasil en el periodo comprendido del 17 de agosto al 4 de setiembre del 2015, se trabajó en la elaboración de una guía didáctica tomando como referencia principal el artículo *A model for the educational role of calculators proceedings* de los autores Kissane y Kim. La propuesta didáctica va dirigida para primaria en el nivel de quinto año, ya que en ese nivel los alumnos deben utilizar las representaciones decimales, fraccionarias, y la relación de orden; con el fin que los estudiantes les den sentido a los resultados.

**1.1 Planteamiento del problema:** se busca que el estudiante aprenda el significado de los números y su importancia, con ayuda de la calculadora científica.

Los objetivos de dicha investigación se muestran a continuación.

**1.2 Objetivo General:** Explorar nuevas tecnologías como herramientas didácticas y buscar una estrategia metodológica para contribuir en la formación del maestro de matemáticas en todos los niveles del sistema educacional.

### 1.3 Objetivos Específicos:

- Averiguar para qué se usan las calculadoras en las clases de matemáticas.
- Investigar cómo usar las calculadoras en las clases de matemáticas.
- Indagar cuándo usar las calculadoras en las clases de matemáticas.

Según [4]“la investigación ha demostrado que, los alumnos habituados a usar la calculadora mejoran su actitud hacia la matemática, las destrezas de cálculo, la comprensión de los conceptos y la resolución de problemas”.

## 2 El método de las cuatro partes

En esta investigación se tomó como referencia la lectura del artículo “A model for the educational role of calculators” de Kissane y Kemp (2014) en el cual se describe un modelo para direccionar el uso de las calculadoras en las clases de matemáticas. Dicho artículo presenta un modelo de cuatro partes que ayuda a la planificación de guías didácticas. En este proyecto se estudia ese modelo y se propone una guía didáctica con la utilización de la calculadora Casio fx-991, para clases de aritmética de operaciones

básicas en el nivel de quinto año de primaria. La guía didáctica constituye un producto de ese proyecto.

El método de cuatro partes

Kissane y Kemp explican:

“Las calculadoras pueden ser utilizadas eficazmente para la educación matemática de varias formas, aunque frecuentemente son consideradas sólo como dispositivos para la realización de cálculos. En este trabajo analítico, describimos e ilustramos un modelo de cuatro partes para comprender mejor el papel potencial de las calculadoras para el aprendizaje de las matemáticas. Los cuatro elementos del modelo incluyen la representación, la computación, la exploración y la afirmación. Efectivamente el uso de las calculadoras por los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas va a menudo a implicar más de uno de estos cuatro componentes. El modelo se ha obtenido a partir del análisis de los materiales educativos desarrollados para apoyar el rico uso de la calculadora.” [Traducción propia] [5]

El artículo de Kissane y Kemp refleja la realidad de muchos países, entre ellos Costa Rica y Brasil, pues la mayoría de los profesores de ambas naciones no saben utilizar la calculadora con todo su potencial.

“El National of Teachers of Mathematics (NCTM 1996-97) recomienda la integración de la calculadora en todos los niveles de la enseñanza de matemática para: explorar y experimentar nuevas formas de enseñar con ideas matemáticas tales como patrones, propiedades numéricas y algebraicas, y funciones, así como el construir modelos, resolver problemas con datos reales y elevar el nivel de abstracción y generalización.”[3]

El enfoque tradicional de la enseñanza de la matemática es introducir una operación en la pantalla de la calculadora, apretando enter para simplemente obtener una respuesta. Así los alumnos obtienen un resultado, pero no hay ninguna explicación de por qué se hizo esa operación en la calculadora y no a mano. Seguidamente se explicarán las cuatro partes del modelo Kissane y Kemp , mencionadas anteriormente y que fueron utilizadas para producir la guía didáctica:

## 2.1 Representación:

Según los autores “este paso se refiere al lenguaje matemático que usan las calculadoras y que está familiarizado con los libros escolares y textos de matemáticas que aparecen en Internet y en bibliotecas.” [5]

Una facilidad que tienen las calculadoras es la diversidad de representar un número en formas diferentes. Por ejemplo, la forma decimal y forma fraccionaria con enteros para números racionales como  $\frac{1}{10} = 0.1$

La representación decimal para  $\frac{2}{3}$  en una calculadora puede ser 0,666666667 dependiendo de la precisión de la calculadora. Eso debe ser un tópico de discusión desde que 0,67 no es  $\frac{2}{3}$ ; pero es un valor de aproximación con precisión hasta la segunda cifra decimal. Se considera un punto muy importante para explicar, en el momento que se trabaje con la representación adecuada de un número.



La representación es el paso en donde el alumno puede interactuar con los números y puede llegar a la conclusión de que un número se puede reemplazar de diferentes formas, según el contexto o área de trabajo, tal como se puede ver en la tesis de [1].

En la guía didáctica la representación está presente en la actividad número 1 por medio de las operaciones que involucran dos tipos de números distintos uno entero (1000) y otro decimal (0,001), para explorar las distintas representaciones y los significados de las operaciones.

## **2.2 Computación:**

Una vez que los estudiantes tengan clara la representación de un número, se puede comprender lo que proponen Kissane y Kemp :

“la computación es un elemento esencial pues gracias a ella la calculadora puede realizar cálculos con datos reales, números difíciles de manipular y realizar cálculos muy rápidos con solo apretar enter. La idea de este aspecto es que los estudiantes utilizarán los resultados de las calculadoras y así reemplazar las tablas de la trigonometría, logaritmos y exponenciales por dichos cálculos. Además, que, gracias a este punto, los estudiantes estarían preparados para realizar cualquier tarea de matemáticas con datos reales, usando la computación y la calculadora.” [5]

Una ventaja de utilizar calculadora en las clases de matemáticas es que es un instrumento fácil de cargar en los bolsos pues es pequeña y liviana, no es tan cara como una computadora o un celular, no se ocupa de electricidad ni de Internet para poder usarla, sirve para realizar muchas operaciones complejas y se puede utilizar en diferentes zonas de un país.

Para el uso efectivo de las calculadoras en el nivel de secundaria, nos parece conveniente que la representación decimal de los números debe ser trabajada desde quinto año de primaria, ya que en ese grado el alumno debe aprender operaciones básicas con decimales, utilizar las realizaciones de decimal a fracción y viceversa.

Por ejemplo, en la guía didáctica propuesta para trabajar con los alumnos de quinto año de primaria, se solicita obtener el resultado de la operación  $1000 + 0,001$ , para esto se emplea el uso de la calculadora, la cual permite obtener como resultado 1000,001 de forma inmediata.

Otro ejemplo donde se utiliza la computación, es lo que está propuesto en la guía didáctica, como una actividad para lograr que el estudiante descubra que la división no es conmutativa, como es el caso de  $1000 \div 0,001$  y  $0,001 \div 1000$ , además que perciba la relación de orden ( de menor a mayor) de las respuestas.

## **2.3 Exploración:**

Este es el punto más importante propuesto por los autores Kissane y Kemp, la idea central es utilizar la calculadora para que los estudiantes exploren, descubran y así construyan su propio conocimiento.

Desde nuestro punto de vista, el docente tiene en sus manos el poder realizar una

buena actividad, rica en conocimiento y que sea aprovechada por todos los estudiantes. Sin embargo, para que los alumnos adquieran conocimiento matemático por medio de esta fase, el profesor debe dedicar tiempo para planear una clase utilizando la metodología de exploración.

Otro aspecto muy importante en la exploración es que se le debe dar significado a los resultados y tener una respuesta a la pregunta ¿por qué?, ¿cómo? Algunas veces el docente, por no planear la actividad de exploración, deja de tarea o de práctica ejercicios y problemas que dan respuestas sin sentido en nuestra vida cotidiana. Para que los alumnos entiendan que la matemática es dinámica; y para que observen la gran utilidad que tiene en la actualidad, el papel del docente es enseñar claro, conciso y brindar buenos ejemplos. Lo anterior, debido a que muchos profesores sólo les interesa el resultado de un ejercicio y no el significado de dicha operación, otros pierden el interés de que sus alumnos entiendan. Los profesores no deben pasar al siguiente tema si los alumnos no están seguros de los significados de los primeros tópicos del curso lectivo.

La exploración es una oportunidad para el desarrollo del conocimiento matemático. Además, la exploración funciona para que el alumno trabaje, pierda el miedo a las matemáticas y le sirva al docente como un guía, un facilitador del conocimiento.

Por ejemplo, en la guía didáctica, en la actividad 3.3 se muestra muy claro la operación de multiplicar  $1000 \cdot 0,001$  explorando su resultado y dándole significado a su procedimiento. En la guía explicamos esa actividad como:

“Para explorar la operación de  $1000 \cdot 0,001$ , el docente explicará el significado de la multiplicación, esto es 1000 veces la cantidad (0,001) que es a su vez dividir en mil partes una unidad, por lo tanto, la respuesta correcta es de 1 unidad. En este momento el profesor trabajará la idea de división asociada a la forma fraccionaria, también les pedirá a los alumnos que conviertan 0,001 a forma fraccionaria usando la calculadora.

La pantalla representará  $0,001 = \frac{1}{1000}$  Por último, debe pedirles a los alumnos que multipliquen  $1000 \cdot 0,001 = \frac{1000 \cdot 1}{1000} = \frac{1000}{1000} = 1$ , comprobando qué obtenemos realizando manualmente el resultado como con la ayuda de la calculadora.”

## 2.4 Afirmación:

La afirmación es el paso final de todo proceso sobre la enseñanza-aprendizaje, en el cual el alumno es capaz de explicar el concepto matemático que aprendió. Poder hacerlo con sus propias palabras evita que el docente siga con su esquema tradicional de preguntar ¿entendieron o no?. La idea es que los alumnos logren realizar una síntesis del contenido matemático de las actividades didácticas, que no sea explicando el procedimiento de una operación.

Además, la afirmación está presente en los pasos anteriores (representación, computación y exploración) ya que en cada uno de esos pasos aparecerán pequeñas afirmaciones. Por ejemplo en la actividad 3.5 de la guía didáctica, se les pide a los alumnos que usando la calculadora obtengan los siguientes cálculos  $10^{-6} = \frac{1}{1000000} = 0,000001$ , esas igualdades estimulan las afirmaciones pues la idea principal es que el

alumno mencione oralmente que  $10^{-6} = \frac{1}{1000000}$  y además  $10^{-6} = 0,000001$ , y concluya que entonces ese número se puede presentar de diferentes formas, incluso el significado de la representación con las potencias negativas, novedad para los alumnos de quinto año. En fin, el docente debe brindar tiempo al grupo para que conteste u obtenga sus propias conclusiones.

En el texto [5] los autores proponen que “los estudiantes usen las calculadoras para asegurarse a sí mismos en la calidad de su pensamiento matemático [...] Un uso temprano de la última parte del método de Kissane y Kemp la cuál corresponde a la afirmación involucra a los estudiantes a completar cálculos mentales y después usar la calculadora para comprobar sus resultados.”

Los autores sugieren a los profesores que realicen una actividad matemática sin calculadora y observen las actitudes de sus alumnos y luego hagan la misma actividad, pero dejándolos que usen calculadora, para que noten las diferentes reacciones de los estudiantes en ambos ejercicios. La estrategia que proponen los autores, se toma en cuenta al momento de diseñar la guía didáctica, primero pidiéndole a los alumnos obtener los resultados a mano para registrarlos con su respectiva justificación. Además de eso, se ha propuesto en la actividad 1, el ejercicio de mostrar los resultados en orden creciente, según la relación de orden.

Se considera que la afirmación se orienta en pedirle al alumno que explique lo que entiende de la operación propuesta, que mencione oralmente una pequeña justificación de en la que mencione los usos que le dio a la calculadora, para obtener el resultado.

La afirmación más importante que deben tener presente los estudiantes es la de haber comprendido un contenido matemático, en forma de síntesis como aquellos que están presentes en los libros didácticos; pues eso es parte de un proceso de desarrollo de pensamiento matemático. Permitiéndole la comprensión de que los temas básicos son fundamentales para la secundaria, para la universidad y para el uso diario (comprar, pagar, contar, etc).

A continuación se presentará un guía didáctica, que se basó en el artículo de Kissane y Kemp[5] para desarrollarla. Esta propuesta no se aplicó en la práctica debido a que no era uno de los objetivos del proyecto, en un futuro se pretende realizar su validación para conocer las ventajas o desventajas del uso en el aula. Está dirigida para estudiantes de primaria que se encuentran cursando el quinto año.

3 Guía didáctica, para trabajar en primaria en el nivel de quinto grado.

Metodología para desarrollar la Guía didáctica.

Pasos para desarrollar la guía didáctica

- Realizamos operaciones básicas y fundamentales con el uso de la calculadora.
- Con ayuda de la profesora Yuriko Yamamoto se desarrolló el significado de cada uno de los resultados.

### **3 Guía didáctica desarrollada**

A continuación, se muestra la guía didáctica que se desarrolló como resultado principal de este trabajo.

**Objetivo:** Utilizar la calculadora para explorar los significados de las operaciones numéricas que involucran representaciones decimales.

**Objetivo específico:** Brindar al docente una estrategia didáctica con la cual pueda enseñar que el resultado de una operación puede expresarse en distintas notaciones.

**Tema:** El uso de calculadoras científicas como herramienta didáctica en las clases de las matemáticas.

**Actividad 1:** Obtener las respuestas de las siguientes operaciones sin utilizar la calculadora:

- $1000+0,001$
- $1000-0,001$
- $1000\cdot 0,001$
- $1000\div 0,001$
- $0,001\div 1000$

Los alumnos registrarán en sus cuadernos los resultados obtenidos. El docente explicará la naturaleza de los números enteros y los números decimales.

Solicitar a los alumnos que ordenen los resultados en orden creciente (de menor a mayor).

**Actividad 2:** Utilizar la calculadora para cada una de esas operaciones y comparar los resultados para cada uno ya registrado.

Por ejemplo, para sumar  $1000+0,001$ , se debe escribir en la pantalla de la calculadora  $1000+0,001$  y apretar el símbolo =.

- El docente debe aclarar que  $1000+0,001$  representa una operación de adición y después de oprimir igual (=) el número  $1000,001$  es el resultado de dicha operación. En este punto de la actividad se está resaltando el paso de representación según el modelo de Barry Kissane y Marian Kemp.
- El docente debe trabajar en la clase en la relación de orden de los números como por ejemplo de  $1000$  y de  $0,001$ ;  $1000$  representa mil unidades por lo tanto, es un número entero grande. Mientras que  $0,001$  representa la milésima parte de una unidad, por lo tanto, un número decimal muy pequeño. Esta parte es muy importante para asociar la idea de grandeza de los números para que los niños entiendan la importancia de las matemáticas en contexto real.

**Actividad 3:** Para cada una de las operaciones vamos a realizar la exploración de los significados de los resultados, comparando los posibles errores registrados con los resultados brindados por la calculadora.

**Ejemplo1:** Por ejemplo, para  $1000+0,001$  la respuesta en la pantalla será de  $1000,001$ . Podemos preguntar a la clase el orden de grandeza, si es mayor que  $1000$  o no y cuál es la diferencia con  $1000$ .

**Ejemplo2:** En seguida para la operación  $1000-0,001$ , hay posibilidad de que muchos estudiantes cometan errores pues a la mayoría de los alumnos se les dificulta restar. El docente puede aprovechar esas equivocaciones para formar una discusión didáctica y no sólo preguntar quienes acertaron o quienes erraron. En ese proceso de discusión hay que promover la participación de los estudiantes en la pizarra para hacer la operación paso a paso por medio del algoritmo de la sustracción. El docente puede ayudar a explicar

la diferencia entre la unidad entera y la unidad decimal. En seguida, se recomienda utilizar la calculadora para obtener la solución 999,999. Para comprobar el resultado podemos añadir 0,001 a la respuesta anterior y obtener en la pantalla la representación ANS + 0,001, que da como resultado 1000. Además de eso, podemos aún explorar la diferencia entre 1000,001 de la operación anterior con 999,999 de este ejercicio. Esta pregunta se debe realizar oralmente sin calculadora, sin pizarra y sin cuaderno. Eso es para desarrollar el pensamiento acerca de la diferencia entre las operaciones hechas hasta el momento.

**Actividad 3.3:** Seguidamente al explorar la operación de  $1000 \cdot 0,001$ , el docente puede explicar el significado de la operación multiplicación, eso es de 1000 veces la cantidad (0,001), que es dividir en mil partes una unidad, por lo tanto, la respuesta correcta es de 1 unidad porque tenemos  $1000 \cdot \frac{1}{1000}$ . El docente puede pedirles a los alumnos que conviertan 0,001 a forma fraccionaria usando la calculadora, que representará en su pantalla  $0,001 = \frac{1}{1000}$ . Luego el docente debe pedirle a los alumnos que multipliquen  $1000 \cdot 0,001 = \frac{1000 \cdot 1}{1000} = \frac{1000}{1000} = 1$ , es evidente que obtenemos tanto a mano como con la calculadora el mismo resultado.

**Actividad 3.4:** Ahora exploraremos la operación  $1000 \div 0,001$ . Es importante que el docente explique el significado de la operación de división. En una división como , una pregunta es ¿cuántas veces cabe 6 en 12?, si realizamos una división en general  $D \div d$  una pregunta básica detrás de esta operación es ¿cuántas veces  $d$  cabe en  $D$ ?

Qué pasa cuando realizamos , la pregunta es cuántas veces cabe 3 en 1, eso significa que un  $\frac{1}{3}$  cabe 3 veces en la unidad 1.

Asimismo, dividir 1 por 0,001 significa saber ¿cuántas veces 0,001 cabe en 1 unidad?, la respuesta correcta es 1000. Ahora 1000 dividido por 0,001 significa ¿cuántas veces cabe 0,001 en 1000 unidades? Luego la respuesta correcta es  $1000 \cdot 1000 = 1000000$ , aquí el docente tiene la oportunidad de explicar el orden de grandeza de los números asociados a la operación, en ese caso involucrando un número tan pequeño como es 0,001. Ahora podemos explorar este mismo resultado con la utilización de la calculadora, haciendo la operación y luego contando la cantidad de ceros en la representación. Con la calculadora podemos proponer a los estudiantes digitar y comparar la respuesta con la anterior.

**Actividad 3.5:** Por último, al explorar  $0,001 \div 1000$ , sería conveniente que el docente destaque que la división no es conmutativa, a diferencia de la multiplicación.

Si se divide 0,001 entre 1000 significa dividir 0,001 en 1000 partes iguales. La respuesta correcta es  $\frac{1}{1000 \cdot 1000} = \frac{1}{1000000}$ . Cuando el divisor es un número entero la división de un número por ese divisor significa efectivamente la división de ese número en la cantidad de partes iguales correspondientes al número entero que es el divisor. Por eso en la respuesta anterior el divisor 1000 aparece multiplicado con el denominador de la representación fraccionaria de 0,001 que es  $\frac{1}{1000}$ .

El docente puede explicar el resultado de las operaciones y comparando las respuestas de la actividad 3.4 y 3.5 aunque los números sean los mismos, los resultados son muy alejados. Luego puede realizar esta operación con el uso de la calculadora y contar cuantos ceros hay en la representación fraccionaria y luego comparar con  $10^{-6}$  por medio de la calculadora. Llegando a la conclusión de que  $10^{-6}$  es igual a la forma fraccionaria de  $\frac{1}{1000000} = 0,000001$ .

**Actividad 3.6:** Una vez realizadas las operaciones a mano y usando la calculadora se analizan los detalles de cada resultado, el docente debe pedirles a los alumnos que ordenen los resultados en orden creciente. Los alumnos deben llegar a la siguiente respuesta:

$$0,000001 < 1 < 999,999 < 1000,001 < 1000000$$

Para probar el orden se puede restar los números de mayor a menor; por ejemplo  $1000000 - 1000,001$ .

En este paso el educador puede formar grupos de tres integrantes y pasar a un líder por grupo a colocar las respuestas en la pizarra, para así notar cuáles niños comprenden el valor de los números (su grandeza o su pequeñez) y volver a explicar el significado de un número por medio de los errores brindados por los alumnos, pues muchos estudiantes terminan su etapa de primaria y no saben si un millón es mayor que cien mil. Esta etapa parece fácil, pero se quiere que los estudiantes entiendan bien, deben dedicarles tiempo a los conceptos básicos como son las operaciones fundamentales.

Este mismo ejercicio se puede realizar en notación de base 10, la respuesta esperada podría ser:

$$10^{-6} < 10^0 < 9 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0 + 9 \cdot 10^{-1} + 9 \cdot 10^{-2} + 9 \cdot 10^{-3} < 1 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 0 \cdot 10^1 + 0 \cdot 10^0 + 0 \cdot 10^{-1} + 0 \cdot 10^{-2} + 1 \cdot 10^{-3} < 10^6$$

Resaltar que cualquier número sea entero o decimal se puede representar en forma de base 10, usando la ubicación de los números (unidades, decenas, centenas, etc.). Cuando no hay valores en la posición decimos, centésimos, se puede representar el número entero en base decimal, poniendo ceros en las posiciones de unidades decimales como decimos, centésimos y milésimos.

También se pueden dar las respuestas en forma decimal, se espera los siguientes resultados:

$$0,000001 < 1,000 < 999,999 < 1000,001 < 1000000,000$$

De lo anterior, se puede notar que hay tres formas de poder realizar la conclusión de este ejercicio, que parece fácil y rápido de efectuar, pero agregando significado a los cálculos se obtiene un rico aprendizaje que será de gran utilidad tanto para los alumnos como para el docente.

## 4 Conclusión

Las cuatro partes del modelo que plantea Barry Kissane & Marian Kemp es una

teoría enriquecedor que permite la construcción de guías didácticas que promueven la interacción, indagación y experimentación ayudando a mejorar la enseñanza-aprendizaje de matemática. La idea principal de la guía didáctica producida en este proyecto es brindarle significado a las operaciones que utilizamos en nuestras clases. También es una forma de proponer diferentes metodologías de cómo enseñar, evadiendo los métodos tradicionales.

En la guía didáctica producida según este modelo se ha considerado que:

Algunos niños no entenderán el significado de los números y sus operaciones, también la importancia de estos conceptos a nivel escolar, pero el maestro debe enfatizar que un resultado que puede parecer simple y muy importante en muchas áreas de sumo interés para un país; y los números decimales se utilizan y tienen muchas aplicaciones en nuestro diario vivir, en la ingeniería electrónica, en la física, en la química, en la computación, en los chips de los teléfonos celulares, datos estadísticos, etc. En fin, es importante resolver operaciones fundamentales con los números decimales pues estos aparecen en muchas aplicaciones en campos muy importantes para la sociedad. Por ejemplo, utilizando la mitad de una fruta, el precio de un helado o confite, los porcentajes de un examen, es decir, brindar ejemplos donde el niño entienda el uso adecuado de una representación decimal.

Se debe recalcar que después de brindar ejemplos sencillos, el profesor proponga ejercicios cada vez más difíciles dependiendo del desarrollo de los niños, siempre justificando el uso correcto de la calculadora en operaciones con números complejos. Aunque las calculadoras aparecieron para agilizar los cálculos aritméticos en cuestión de segundos, en la clase de matemáticas no debe dejarse de lado la discusión y el análisis de los resultados obtenidos.

## Referencias

1. Arce, R. *Propuesta multimedial para navegar en la diversidad semántica de la fracción dirigida a maestros y maestras en formación y en ejercicio de I y II ciclo de la educación general básica*. (Tesis de maestría). Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.
2. Baldin, Y. y Guerrero, H. (2015). *Guía didáctica para la exploración de la calculadora en la enseñanza de los significados de las operaciones aritméticas*. Texto producido para el proyecto “El uso de calculadoras científicas como herramienta didáctica en las clases de las matemáticas”, PPGECE- UFSCar, Brasil.
3. Castro, A; Algunas experiencias en el uso de las calculadoras en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en Costa Rica. [http://www.fcen.una.ac.cr/uniciencia/Vol\\_20\\_N2\(Paper\\_02\).pdf](http://www.fcen.una.ac.cr/uniciencia/Vol_20_N2(Paper_02).pdf) UNICIENCIA, 20 (2), 213-222. (2003). Accedido el 10 agosto del 2015.
4. Del Puerto, S ; Minnard, C. *La calculadora como recurso didáctico*. [https://www.udg.edu/ca/portals/88/santalo/llibre\\_homenatge/la\\_calculadora\\_como\\_recurso\\_didactico\\_paper97.pdf](https://www.udg.edu/ca/portals/88/santalo/llibre_homenatge/la_calculadora_como_recurso_didactico_paper97.pdf). Accedido el 20 de agosto del 2015.
5. Kissane, B. ; Kemp, M. (2014). *A model for the educacional role of calculators proceedings*. [www.atcm.mathandtech.org/EP2014/full/3672014\\_30001.pdf](http://www.atcm.mathandtech.org/EP2014/full/3672014_30001.pdf). Accedido el 17 de agosto del 2015.
6. Wenzelburger,E. *La calculadora en la enseñanza de la matemática*. <https://revistasuma.es/IMG/pdf/7/065-068.pdf> (1991). Accedido el 20 de agosto del 2015.

# Herramienta web como recurso didáctico en la construcción de diagramas PERT-CPM, en un curso básico de Investigación de Operaciones

Amado Leyva-Carrillo<sup>1</sup>, Mónica Carreño-León<sup>2</sup>,  
Andrés Sandoval-Bringas<sup>3</sup>, Italia Estrada-Cota<sup>4</sup>,  
German Espinoza-Monteverde<sup>5</sup>

Depto. Académico de Sistemas Computacionales –  
Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Carr. al Sur km. 5.5 – Col. El Mezquitito, CP 23080, La Paz, B.C.S.– México.

{<sup>1</sup>aleyva, <sup>2</sup>mcarreno, <sup>3</sup>sandoval, <sup>4</sup>iestrada, <sup>5</sup>gespinoza}@uabcs.mx

**Resumen.** Día a día la actividad docente universitaria se apoya en el uso de herramientas web, para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, esto asegura que los estudiantes tengan más y mejores herramientas para su aprendizaje. El uso de herramientas web permite al estudiante desarrollar destrezas y habilidades en la adquisición de conocimiento y avanzar a su propio ritmo desde cualquier lugar y en cualquier momento. Este artículo reporta el desarrollo y uso de la herramienta web dentro del aula, como apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje en un curso básico de Investigación de Operaciones, específicamente en la administración de proyectos, para lo cual se utiliza PERT-CPM (Técnicas de evaluación y revisión de programas: Método de ruta crítica).

**Palabras Clave:** Investigación de Operaciones, Herramienta web, Proceso enseñanza-aprendizaje, Diagramas PERT-CPM.

## 1 Introducción

El docente universitario en esa búsqueda de ayudar como facilitador en el proceso enseñanza-aprendizaje, día a día busca estrategias de enseñanza y herramientas que lo apoyen a garantizar un aprendizaje significativo en el estudiante. Actualmente en las aulas universitarias los estudiantes se están enfrentando a nuevos retos, la tecnología llegó para quedarse, está presente tanto en su aprendizaje como en la vida cotidiana.

Es por ello, que en la educación superior los esquemas de aprendizaje usados de forma tradicional están siendo insuficientes ante una nueva generación de estudiantes [1]. En las carreras universitarias del área de sistemas computacionales, es un hecho que los estudiantes manifiesten que los temas de matemáticas son difíciles y poco aplicables en la vida diaria; además tienen por idea que, al terminar de estudiar un tema, las operaciones y razonamientos aplicados en él no serán aplicables más adelante en su formación [2]. Dentro del área de matemáticas aplicadas existen aspectos que inciden en la problemática de la enseñanza de la Investigación de Operaciones (IO), específicamente en la construcción de los diagramas PERT-CPM (Técnicas de



evaluación y revisión de programas: Método de ruta crítica) las cuales vienen apoyar la administración de proyectos. Esta técnica usa diagramas que permiten al estudiante planear e ilustrar la coordinación de todas las actividades involucradas en un proyecto, el cual puede ser: construcción de un barco, proyecto para el gobierno, construcción de una casa, desarrollo de un software, entre otros.

A lo largo de la experiencia académica impartiendo esta asignatura, particularmente en este tema, se han detectado situaciones en donde los estudiantes han mostrado cierta dificultad al momento de la construcción de los diagramas PERT-CPM; así como al momento de estar construidas, el poder interpretarlas tanto su ilustración como los resultados obtenidos al finalizar (holgura, ruta crítica, antecesores, entre otros). Actualmente los estudiantes, tienen acceso a diferentes medios que les permiten acceder al conocimiento: videos, tutoriales y/o software sobre los diagramas PERT-CPM; sin embargo, no son capaces de formular, construir, deducir la idea abstracta de los diagramas PERT-CPM al momento de utilizarlas para la administración de proyectos.

Es así, y con el objeto de fomentar el aprendizaje y apoyarse en estrategias que apoyen al estudiante a obtener el conocimiento de manera más intuitiva, fácil y cómoda; se propuso el desarrollo de una herramienta didáctica web específicamente para la administración de proyectos a través del uso de los diagramas PERT-CMP.

El presente artículo reporta el desarrollo y uso de una herramienta web dentro del aula para la administración de proyectos utilizando los diagramas PERT-CPM, a través de la cual el estudiante podrá interactuar de manera amigable, intuitiva, en cualquier lugar y en cualquier momento. El artículo está estructurado de la siguiente manera: estado actual, en esta sección se expone la problemática en la enseñanza de IO, las herramientas existentes; sucesivamente se hace un breve recorrido por la herramienta web; para posteriormente exhibir la experiencia del uso de la herramienta web en el aula, y finalmente los resultados obtenidos así como las conclusiones.

## **2 Estado actual**

### **2.1 Problemática en la enseñanza de IO**

Las matemáticas es una de las materias más relevantes en la formación intelectual de los estudiantes [3], además de ser asignaturas con la que los estudiantes presentan mayor dificultad de aprendizaje [4]. En las instituciones de educación superior existe un problema alarmante en cuanto a reprobación, y matemáticas es una materia en la que se alcanzan índices elevados, siendo esta un área de conocimiento que es de tipo acumulativo, ya que las deficiencias que se tienen en un curso repercutirán en todos los cursos subsecuentes [5]. En [2] se afirma que la mayor parte de los estudiantes, los temas de matemáticas son vistos como difíciles y poco aplicables en la vida diaria, además de esto, tienen por idea que al terminar de estudiar un tema, las operaciones y los razonamientos utilizados en él, no serán aplicables más adelante durante su formación. Dado lo anterior se puede notar que son suficientes los factores negativos que inciden en el proceso enseñanza-aprendizaje los cuales repercuten considerablemente en los cursos de IO en el área de las matemáticas aplicadas, siendo los factores principales del problema.

## 2.2 Herramientas existentes

En la búsqueda de herramientas que apoyen en el proceso enseñanza-aprendizaje en la construcción de diagramas PERT-CPM en los cursos básicos de IO, se pueden encontrar disponibles algunas aplicaciones de escritorio y web las cuales se describen a continuación.

Aplicaciones de escritorio: Visio de Microsoft Office [6] dispone de una alternativa para la construcción de los diagramas PERT-CPM, ofrece muchas funciones de edición, es versátil y fácil de utilizar, sin embargo requiere de un aprendizaje previo para la utilización del software, y un factor no tan agradable es que se ocupa de una licencia de pago. Por otro lado, se encuentra WINQSB[7], excelente para soluciones, ya que cuenta con 19 módulos distintos para resolver problemas del tipo de IO, álgebra lineal y estadística por mencionar algunos, su interfaz es sencilla, tiene aplicaciones que van desde el ámbito económico a minería, agricultura e ingeniería, el inconveniente de este software es que al trabajar con los sistemas operativos actuales, no existe compatibilidad en ellos. Otro software que se puede encontrar y analizar GanttProject[8], es una herramienta sin demasiadas pretensiones, pero útil y sencilla de manejar, es multiplataforma, y se puede descargar de manera gratuita ya que es Open Source, el inconveniente de este software es que carece de características adicionales que la hacen una herramienta no completa y no muy utilizada. Por otro lado, también se puede encontrar algunas otras como OpenProj[9] y Planner [10] en lo que respecta a estas aplicaciones en ninguno de los casos muestran al estudiante un apoyo para el proceso enseñanza-aprendizaje, sino que solamente se mantienen como software para la resolución de problemas y visualización de resultados.

Aplicaciones web: en lo que respecta a este tipo de plataformas, se puede encontrar Sinnaps[11], útil herramienta online que puede planificar a través de diagramas PERT-CPM proyectos simples como complejos, con tan solo obtener un cuenta se puede utilizar esta alternativa, es una herramienta amplia en cuanto a funcionalidades, capaz de administrar recursos y costos, su versión gratuita sin límite de usuarios, de proyectos y tiempo. Algunas funcionalidades están desbloqueadas para su utilización, pero para la utilización completa de la herramienta es necesario pagar por ello, su costo es en Euros. Una alternativa algo distinta que la anterior es Lucidchart[12] es una herramienta web de creación de diagramas, gratis, que es ideal para hacer diagramas PERT-CPM. La aplicación tiene la característica de poder trabajar en la nube, además ofrece formas previamente creadas para facilitar el uso, esta aplicación es general, abarcando una temática amplia no específica para la enseñanza de la IO, además solo se encuentra disponible en el idioma inglés. En cuanto Easycalculation[13] es un sitio web disponible, esta aplicación se mantiene como simple calculadora, además de contener demasiada publicidad la cual distrae el proceso de aprendizaje del estudiante. En lo que respecta a PERT Chart[14], herramienta disponible online requiere el pago para poderla utilizar por completo, lo poco disponible de la herramienta es insuficiente para lograr un aprendizaje en los estudiantes.

Se puede notar que si existen herramientas disponibles, pero ninguna de estas se centra en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en los temas involucrados para diseñar, construir y analizar diagramas PERT-CPM en una asignatura básica de IO.

### 3 Breve recorrido por la herramienta web

La herramienta web se desarrolló implementando métodos y técnicas que establece la ingeniería de software para garantizar la calidad, específicamente se siguió una metodología ágil FDD (Feature Driven Development). A continuación se ilustran interfaces de las principales funcionalidades con la herramienta. En la figura 1, se ilustra la interfaz principal; en la sección 1, se puede observar cómo esta inicia con la introducción de actividades del proyecto administrar por medio de diagramas PERT-CPM, los datos requeridos en los cuadros de texto son: *Descripción* (de la actividad a realizar dentro del proyecto), *Duración* (en semanas) y *Antecesor* (si es que existiera). En la sección 2, se encuentra el menú principal de la herramienta: *Guardar tabla* – en esta opción el estudiante puede guardar una tabla de actividades del proyecto a realizar; *Cargar Tabla* – el estudiante puede abrir una tabla de actividades existentes; *Act. Ejemplo* – el estudiante accede a un ejercicio de ejemplo; *Graficar* – el estudiante puede visualizar el grafo resultante de la introducción de cada una de las actividades con sus tiempos del proyecto a administrar y sus respectivos tiempos de holgura y ruta(s) crítica(s); y por último *Evaluar* – en el cual el estudiante responde una evaluación introducida previamente por el docente.

Posteriormente, el estudiante elige la opción *Graficar* obteniendo el grafo correspondiente a los datos introducidos, un ejemplo de ellos se ilustra en sección 1 de la figura 2. En ella se muestra a través de colores los nodos de inicio, de fin, y de las actividades; a su vez si el estudiante le da la opción mostrar resultados, estos se ilustran a través de un cuadro negro en cada uno de los nodos correspondientes, esto se ilustra en la sección 2 figura 2.

Por otro lado, el estudiante puede en cualquier lugar y momento realizar una evaluación, en ella le aparecen una serie de preguntas con opciones múltiples, en cada pregunta tiene tres posibles respuestas, al finalizar el cuestionario al estudiante se le muestra la calificación obtenida, así como la respuesta correcta en las preguntas que salió mal evaluado. (Ver figura 3)

La importancia de esta sección es que el estudiante puede entrar las veces que desee y la evaluación es totalmente diferente cada vez que la realice, hace esto debido a que es aleatoria lo cual le permitirá estar reforzando sus conocimientos sobre el tema las veces que sea necesario, esto de manera fácil, cómoda, en cualquier momento y lugar.



Fig. 1 Interfaz principal de la herramienta web

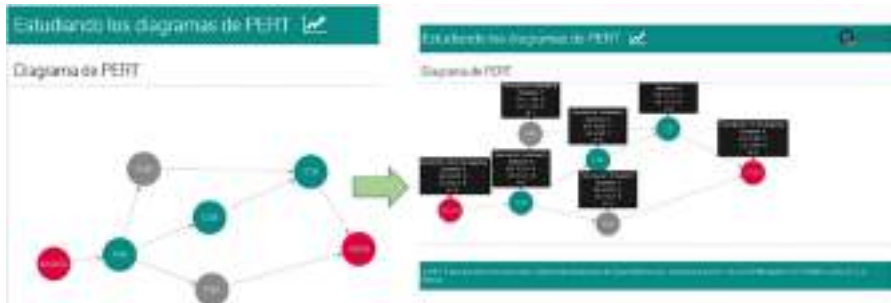


Fig. 2 Grafo generado a partir de una tabla de actividades



Fig. 3 Resultado de la evaluación realizada por el estudiante

#### 4 Experiencia de la herramienta web en el aula

La herramienta web se puso en experimentación en un curso básico de IO nivel licenciatura con la finalidad de poder conseguir información inicial sobre la aceptación de la herramienta, el entendimiento de la misma y la influencia de ella en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes; la prueba se realizó con los estudiantes de ambos turnos de quinto semestre de la carrera de Ingeniería en Tecnología Computacional (ITC), de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), en México. Esta herramienta web fue utilizada durante el periodo lectivo de clases 2017-II, con dos grupos: turno matutino (35 estudiantes) y turno vespertino (28 estudiantes) durante tres semanas, momento donde se impartía la subunidad de competencia “*Técnicas de Programación*”, en la cual se abstraen, diseñan, construyen y analizan proyectos los cuales se solucionan a través del uso de diagramas PERT-CPM.

Como actividad inicial se presentó la herramienta web a los estudiantes, así mismo las actividades didácticas que se pueden desarrollar en ella. Consecutivamente, se definió una práctica inicial con un proyecto, el cual fue resuelto con el uso de un diagrama PERT-CPM desde su fase de inicio, hasta pasar por todo el proceso que conlleva a el entendimiento y estudio profundo de los temas de la subunidad de competencia mencionada con anterioridad; para ello por parte del docente ya se habían impartido los temas en el salón de clases con dispositivos, exposición oral y ejercicios prácticos para resolverse en clase. Posteriormente en el laboratorio de cómputo los estudiantes ingresaron al sitio donde se encuentra alojada la herramienta web para experimentar su uso; el estudiante procede a formular un proyecto a resolver, definiéndolo con todas sus actividades, y partes involucradas, además de establecer tiempos y relaciones entre las actividades, así como las actividades de precedencia; el estudiante después de haber introducido la serie de actividades puede dar solución de una manera interactiva y

fácil para calcular los cuatro tiempos implicados en este tipo de proyecto, donde a los estudiantes le cuesta trabajo calcularlos de una manera sencilla y práctica, estos tiempos son el inicio más cercano, término más cercano, inicio más lejano, término más lejano de cada una de las actividades involucradas en el diagrama construido, además la herramienta web tiene una forma de calcular de una manera muy particular las rutas críticas involucradas en el diagrama propuesto. A su vez el estudiante podrá observar videos seleccionados para su estudio acerca de la temática, y también podrá dar un recorrido sistemático por la herramienta web donde practicará por diferentes actividades propuestas de la herramienta, parte importante también es la autoevaluación que el estudiante podrá realizar a su estudio, durante el recorrido integral de la herramienta web.

Los estudiantes a través de la interacción con la herramienta web, mostraron gran interés por apoyarse en ella para un mejor entendimiento en la temática de estudio, manifestando que el contar con este tipo de herramientas les permite utilizarlas desde su hogar o en cualquier lugar con acceso a internet y así reforzar el entendimiento de los temas vistos en clase, esto debido a la facilidad de uso, su forma interactiva e interpretativa, de las actividades propuestas en la herramienta.

## **5 Resultados y conclusiones**

El principal resultado es contar con una herramienta web de apoyo al proceso enseñanza–aprendizaje para los estudiantes en los cursos básicos de IO, en los temas de Técnicas de Programación, como subunidad de competencia; desde luego esta herramienta web es muy útil por la forma en la que está diseñada, ya que permite navegar por ella de una forma sencilla y amigable, con diseño claro y con interfaces atractivas e intuitivas, manteniendo siempre un equilibrio entre los elementos propuestos en la herramienta web, lo que viene a ser motivador para los estudiantes con el fin de potenciar el aprendizaje, además de contener un elemento importantísimo, el de poder ser utilizado desde cualquier lugar y en cualquier momento.

Por otro lado como docente al concluir el semestre se observó que el grupo del turno matutino mostró mayor interés en resolver los ejercicios utilizando la herramienta web, de hecho el 85% del grupo entregó todos sus ejercicios. En cambio solo el 46% de los estudiantes del turno vespertino los entregaron. (Ver figura 4)

Al finalizar el curso el 70% del grupo del turno matutino aprobó; mientras que en el turno vespertino solo el 60%. En parte estos resultados se deben a que la unidad de competencia se evalúa considerando el 60% en examen y 40% en los ejercicios. (Ver figura 5).



**Fig. 4** Gráfico de ejercicios



**Fig. 5** Gráfico de aprobación del curso

Como conclusiones, se pueden resaltar que se generan beneficios directos e indirectos, destacando que:

- Con la realización de esta herramienta web como entorno de enseñanza-aprendizaje, al estudiante le permite interactuar con los materiales y estrategias didácticas propuestas en la herramienta, lo que le ofrecerá un estudio profundo del mismo.
- El poder acercar recursos novedosos a los estudiantes otorga un valor agregado al proceso enseñanza-aprendizaje, fomentando el trabajo individual, así como, colaborativo en los estudiantes, además de mejorar múltiples competencias en ellos.
- El hecho de ser una herramienta 2.0 despierta gran interés para los estudiantes al utilizarla 24/7, desde cualquier lugar y en cualquier momento, obtenido beneficios positivos en su estudio.
- En cuanto a los docentes, ellos también son beneficiados por este tipo de propuestas, ya que tienen la posibilidad de utilizarlas en sus clases o laboratorios de la unidad de competencia, para así ofrecer al estudiante una alternativa viable de aprendizaje, al ser una herramienta útil, enriquecedora, de fácil uso e interactiva para ellos.

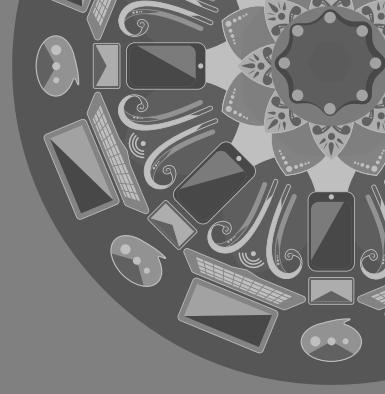
Esta herramienta web forma parte de un conjunto de aplicaciones [15][16] diseñadas para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje, específicamente en el área de matemáticas aplicadas en una asignatura básica de IO nivel superior.

## Referencias

1. N García; Santiago O.; Pimentel A.; “Construcción de un esquema de aprendizaje para la enseñanza de algoritmos” 13 Foro Estatal de Investigación Científica y Tecnológica. [online],

- ISBN: 978-607-7849-19-3, pp. 251 -254 (2011)
2. M. Galicia; “Actividades didácticas que fortalecen los conocimientos previos para generar nuevos, en la introducción a los métodos algebraicos de solución de ecuaciones lineales”, [online], disponible en: [www.benavente.edu.mx/investigacion](http://www.benavente.edu.mx/investigacion),(2006)
  3. Álvarez, F. J.;“Uso de Videojuegos Educativos, Caso de estudio: México”. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, ISSN: 2007-2619(10), accedido el 12 de 02 de 2018, de <http://www.ride.org.mx/111/index.php/RIDSESECUNDARIO/article/view/489>, (2015)
  4. Vázquez L.; Martínez A.; & López G.;“Videojuego serio como apoyo a la estimulación temprana del pensamiento matemático”. 2008. [online], Revista Faz(2), pp. 14-30, accedido el 20 de 03 de 2018.
  5. M. Ponce; M. Castillo; M. Carrillo; “Determinación de los factores de reprobación en alumnos de la materia de investigación de operaciones”,<http://www.fca.uach.mx/apcam/2014/04/05/Ponencia%20127-UACH.pdf>, Accedido el 18 marzo de 2018.
  6. Visio de Microsoft office [software Pc], disponible en: <https://support.office.com/es-es/article/Crear-diagramas-PERT-de-Visio-para-planear-proyectos-y-analizar-dependencias-fe81f477-963e-4977-8e5b-7be634030deb/>
  7. WinQSB [software Pc], disponible en: <https://winqsb.en.uptodown.com/>
  8. GanttProject [software Pc], disponible en: <http://www.calidadytecnologia.com/2014/04/herramientas-Open-Source-Gestionar-Proyectos.html>
  9. Openproject [software Pc], disponible en: <https://www.openproject.org/>
  10. Planner [software Pc], disponible en: <https://wiki.gnome.org/Apps/Planner>
  11. Sinnaps [sitio web], disponible en: <https://www.sinnaps.com/>
  12. Lucidchart [sitio web], disponible en: [https://www.lucidchart.com/?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=lucidchart\\_mexico&gclid=CPH1-Jvip9QCFQqRaQodsKQCfg](https://www.lucidchart.com/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=lucidchart_mexico&gclid=CPH1-Jvip9QCFQqRaQodsKQCfg)
  13. Easycalculation [sitio web], disponible en: [http://descargar.cnet.com/Easycalculation/3000-20417\\_4-75914822.html](http://descargar.cnet.com/Easycalculation/3000-20417_4-75914822.html)
  14. Pert Char [sitio web], disponible en: <https://www.lucidchart.com/pages/pert-diagram/pert-diagrams-examples-templates-and-definitions>
  15. A. Leyva; M. Carreño; I. Estrada; A. Sandoval; G. Espinoza; “AppCal as support in the calculation of basic feasible solutions to transport problems in the teaching-learning process of linear programming”, LACLO 2016, [online], disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7751804/13>, (2016)
  16. A. Leyva; M. Carreño; I. Estrada; A. Sandoval; M. Carreño; “AppSimplex: Herramienta Tipo M-Learning como Apoyo en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Programación Lineal en una Asignatura de Investigación de Operaciones”, LACLO 2015, [online], disponible en: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/teste/article/view/5795> , (2015).





# Sección III

## Carteles

# Recursos digitales para el aprendizaje activo de la investigación

MariCarmen González-Videgaray<sup>1</sup>, Rubén Romero-Ruiz<sup>2</sup>,

Mayra Lorena Díaz-Sosa<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM,  
Alcanfores y San Juan Totoltepec, s/n. Santa Cruz Acatlán, Naucalpan, 53150,  
Estado de México, México

<sup>1</sup>mcgv@unam.mx <sup>2</sup>rubenr@unam.mx <sup>3</sup>mlds@apolo.acatlan.unam.mx

## 1 Objetivo

El objetivo de este trabajo es describir el uso de los recursos digitales para promover el aprendizaje de la investigación y brindar un panorama de los productos elaborados por los alumnos con estos recursos. Esto permite visualizar una estrategia de enseñanza de la investigación con recursos digitales.

## 2 Materiales y método

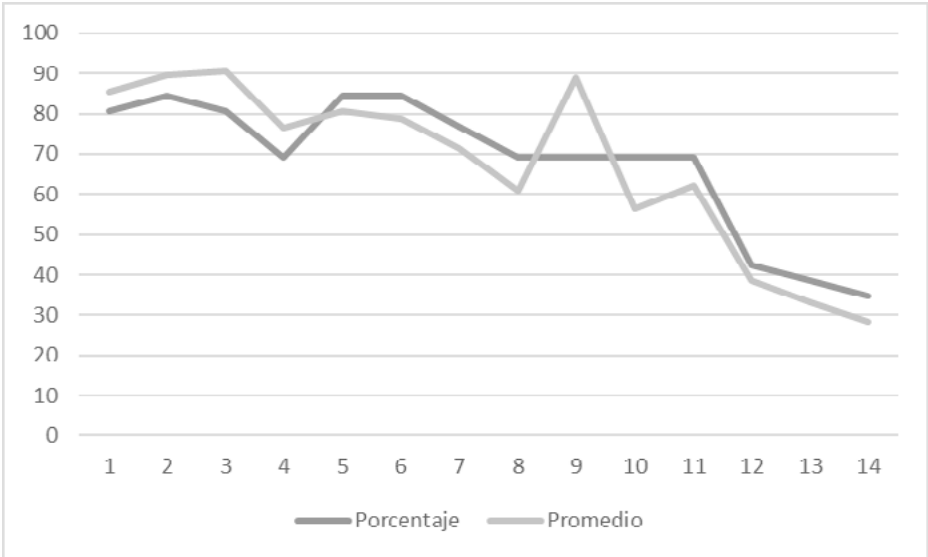
Para impartir la asignatura de Seminario de Investigación en la carrera de Actuaría de la Facultad de Estudios Superiores (FES) Acatlán de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se usó un ambiente virtual de aprendizaje, basado en la plataforma Moodle. La plataforma es versión 3.4.3, en el sitio [www.inteligencianet.org](http://www.inteligencianet.org) que ha trabajado por más de diez años.

El curso se diseñó de manera semanal, de acuerdo con el programa oficial de la materia (16 semanas), para llevar un ritmo dinámico y participativo con los alumnos. Cada semana debe elaborarse y subirse a la plataforma un “entregable”. Los entregables se califican y retroalimentan durante la semana siguiente a la fecha límite. Estos entregables están diseñados de acuerdo con los principios del **aprendizaje activo**, es decir, un aprendizaje que involucra a los estudiantes en el proceso y los hace partícipes a través de elaborar objetos pedagógicos y pensar acerca de ellos. En particular, se refiere a realizar este tipo de actividades *dentro* del salón de clase y no sólo como tareas o asignaciones *fuera* del salón. Esto fomenta tanto la interacción alumno-profesor-alumno, como la interacción alumno-alumno, lo cual, a su vez, puede promover el aprendizaje colaborativo y brinda una sensación de ambiente seguro.

Los participantes fueron 26 alumnos de Actuaría, de último semestre (octavo), de la FES Acatlán de la UNAM. El grupo se conformó por 10 hombres y 16 mujeres. La asignatura es obligatoria para la carrera y se cursa de manera presencial.

Los recursos digitales utilizados fueron: un curso en Udemy (<https://www.udemy.com/metodologiadelainvestigacion/>), Web of Science, Scopus, Eigenfactor, Redalyc, SciELO, Google Académico, Mendeley y Word. La clase siempre fue en un salón con computadoras para cada alumno, conectadas a internet.

### 3 Resultados



**Figura 1.** Número de entregables recibidos en el ambiente virtual de aprendizaje y promedio obtenido en ellos.

### 4 Conclusiones

Los resultados que se muestran son poco alentadores. Los porcentajes de entrega han disminuido al incrementarse la dificultad del trabajo. La temática del curso es completamente novedosa para los estudiantes. Si bien la asignatura ya se había impartido en otras ocasiones, no se había seguido de manera fiel el temario oficial.

Los alumnos que sí han entregado han manifestado interés y dedicación en la asignatura, impartida con base en las herramientas digitales ya mencionadas. Han demostrado, a través de sus entregables, que están desarrollando los conocimientos, habilidades y actitudes para la investigación.

### Agradecimientos

Los autores agradecemos el patrocinio de los proyectos: PAPIME PE 304717, titulado “La independencia intelectual de los universitarios del siglo 21”; y PAPIME PE107717, “Producción de contenidos temáticos y objetos de aprendizaje interactivos para el mejoramiento del aprendizaje del álgebra en la universidad”. Asimismo, agradecemos a la beca posdoctoral de la Dra. Mayra Lorena Díaz Sosa. Tanto los proyectos como la beca posdoctoral fueron brindados por la DGAPA, UNAM.

# **El *Data mining* en el KDD (*Knowledge Discovery Databases*) como método efectivo de procesamiento masivo de información**

Omar Jesús Aguilar Mendoza<sup>1</sup>, Erendira Concepción Díaz Martínez <sup>2</sup>,  
Ximena Beatriz Jiménez Morales<sup>3</sup>, Laura Sedano Chico<sup>4</sup>,  
Adriana Bustamante Almaraz<sup>5</sup>

<sup>1234</sup>Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, Cerrada Nezahualcóyotl  
S/N Axapusco Santo Domingo Azteca meca Estado de México.

<sup>1</sup>oroma\_gonso@hotmail.com, <sup>2</sup>erendiaz@gmail.com, <sup>3</sup>xb1327977@gmail.com,  
<sup>4</sup>lauchik03@gmail.com, <sup>5</sup>abustamantea@uamex.mx

**Resumen.** En la actualidad, donde el flujo de información es continuo e incontrolable, es obvia la incapacidad del hombre de procesar y extraer nueva información de grandes cantidades de datos. Por ello en el presente trabajo se hace énfasis en cada etapa del proceso KDD ayudando en la correcta aplicación de dicho proceso y hace mención de algunas sugerencias. Así mismo se hace referencia a la metodología más utilizada en los proyectos de minería de datos.

## **1 Objetivo**

Identificar las características de cada fase del proceso KDD y mencionar algunas recomendaciones para un mayor entendimiento por parte del usuario que lo pretenda implementar. Así como el puntualizar la metodología más utilizada y recomendada en los proyectos de minería de datos.

## **2 Materiales y Método - Metodología de Minería de Datos**

La presente investigación fue desarrollada a partir del análisis de numerosos artículos relacionados con la implementación del proceso KDD en diversos enfoques de estudio. El método histórico-lógico y el dialéctico para el análisis crítico de las investigaciones halladas utilizando a éstos como punto de referencia. El método analítico-sintético, al dividir la investigación en piezas por separado y profundizar en el estudio de cada de las fases del proceso. El método coloquial para la presentación y discusión de los resultados.

## **3 Resultados**

- Fase de selección en Minería de Datos: Selección de la Información. Una vez identificado el conocimiento relevante y prioritario y definidas las metas del proceso KDD, desde el punto de vista del usuario final, se crea un conjunto de datos objetivo, seleccionando todo el conjunto de datos o una muestra representativa de este, sobre el cual se realiza el proceso de descubrimiento [3].
- Etapa de pre-procesamiento/limpieza (*data cleaning*). Se analiza la calidad de los datos, se aplican operaciones básicas como la remoción de datos ruidosos, se

seleccionan estrategias para el manejo de datos desconocidos (*missing y empty*), datos nulos, datos duplicados y técnicas estadísticas para su reemplazo. Estos valores se ignoran, se reemplazan por un valor más cercano, es decir, se usan métricas de tipo estadístico [3].

- Fase de Transformación en Minería de datos: Transformación de Datos. En esta etapa es necesario que los datos sean enriquecidos con otras fuentes de información ya sean internas o externas para reducir los datos y el número de variables y transformarlos en un formato que ayude el mejoramiento de la información para llegar al conocimiento requerido [1].
- Fase de Análisis en Minería de datos. Es el conjunto de técnicas y tecnologías que permiten explorar grandes bases de datos, de manera automática o semiautomática, con el objetivo de encontrar patrones repetitivos o reglas que expliquen el comportamiento de los datos en un determinado contexto [4]. Dentro del proceso KDD es importante resaltar las metodologías en la minería de datos como lo es SEMMA; proceso de selección, exploración y modelado de grandes volúmenes de datos. Se ha desarrollado la metodología Crisp-dm en un proyecto en la Aplicación de Técnicas de Minería de Datos para Determinar las Interacciones de los Estudiantes en un Entorno Virtual de Aprendizaje desarrollado por Jaramillo, A. y Paz-Arias, H. [2]: Este determina las interacciones de los estudiantes en el curso virtual de inglés, por lo cual fue necesario aplicarlo en un escenario real con datos personales, institucionales, socioeconómicos y las interacciones de los estudiantes de la modalidad de estudios a distancia, para ello se empleó la metodología Crisp-dm como una guía que permita desarrollar el Proyecto.
- Fase de Evaluación. La evaluación del modelo y su comparación con otros es una de las etapas más importantes de la Minería de Datos de cara a la posterior toma de decisiones. El nodo no permite por tanto redefinir el objetivo. Los resultados deben presentarse en un formato entendible. Por esta razón las técnicas de visualización son importantes para que los resultados sean útiles.

## 4 Conclusiones

Algunos de los modelos profundizan a detalle sobre las tareas a ejecutar en cada etapa del proceso de minería de datos (como Crisp-dm), mientras que otros proveen sólo una guía general del trabajo a realizar en cada fase (como el proceso KDD o SEMMA). KDD, Crisp-dm contemplan el análisis y comprensión del problema antes de comenzar el proceso de minería. SEMMA excluye esta actividad del modelo.

## Referencias

1. García Molina, H. (2007). Avances en Informática y Sistemas Computacionales. Tomo II. Villahermosa, Tabasco. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
2. Zavala, F. Buscador de artículos científicos aplicando minería de datos. Instituto tecnológico de la paz división de estudios de posgrado e investigación maestría en sistemas computacionales. Recuperado de <http://docplayer.es/3887260-Buscador-de-articulos-cientificos-aplicando-mineria-de-datos-tesis.html>. (2014).
3. Timarán-Pereira, S. R., Hernández-Arteaga, I., Caicedo-Zambrano, S. J., Hidalgo-Troya, A. y AlvaradoPérez, J. C. (2016). El proceso de descubrimiento de conocimiento en bases de datos. En Descubrimiento de patrones de desempeño académico con árboles de decisión en las competencias genéricas de la formación profesional (pp. 63-86). Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. doi: <http://dx.doi.org/10.16925/9789587600490>
4. Datamining (Minería de datos). (s. f.). Recuperado 11 de abril de 2018, a partir de [http://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/datamining.aspx](http://www.sinnexus.com/business_intelligence/datamining.aspx)

# Deserción escolar universitaria. Una mirada desde la educación a distancia

Maximo A. Castillo<sup>1</sup>, Alma D. Otero<sup>2</sup>, Juan C. Zamudio<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Candidato a Doctor en Ciencias Administrativas, Coordinador de Investigación y Evaluación Educativa, IUUV Universidad, BLVD. Xalapa-Banderilla KM. 148+090, C/Ocotita, s/n. 91300, Veracruz-México

<sup>2</sup> Doctora en Sistemas y Ambientes Educativos, Profesor de tiempo completo. Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán, C/Zona Universitaria, s/n. 91000, Veracruz-México

<sup>3</sup> Maestro en Educación, Director de IUUV Universidad Virtual, IUUV Universidad  
<sup>1</sup>adelcastillo2709@gmail.com <sup>2</sup>aoteroe@gmail.com  
<sup>3</sup>juancarlos.zamudio@iuv.edu.mx

## 1 Objetivo

Diseñar un modelo de gestión con la finalidad de abatir la deserción escolar en una Institución de Educación Superior (IES).

## 2 Materiales y métodos

La metodología planeada para la investigación, es bajo enfoque mixto, transversal y descriptivo, utilizando la medición de variables cuantitativas y cualitativas. Se construyó un instrumento de evaluación de 39 ítems, utilizando teorías y modelos de deserción escolar, así como las aportaciones teóricas de la administración y considerando la educación virtual y sus implicaciones en el ámbito educativo; el instrumento denominado Encuesta para Medir la Deserción Escolar en Instituciones de Educación Superior (EMDEIES), es una propuesta que recapitula los principales factores del fenómeno desértico, se divide en ocho categorías: a) Datos generales del estudiante, b) Datos académicos, c) Salud y bienestar, d) Datos socio familiares, e) Aspectos económicos y laborales, f) Datos de infraestructura, equipamiento, normatividad escolar y trato al usuario, g) Influencia del entorno y h) Otros motivos no especificados. Para su aplicación se planea el uso de una herramienta digital, encuestafacil, la cual remitirá a cada alumno seleccionado a partir de un muestreo aleatorio simple dicho instrumento, lo anterior a partir de seleccionar una muestra de 302 estudiantes de una población de 1399. EMDEIES se estructura y adapta a partir de tres instrumentos ya validados, el primero desarrollado en la Universidad Industrial de Santander en Colombia, propone evaluar la problemática por categorías, entre ellas: personales, académicas, socioeconómicas, culturales e institucionales; utilizando un enfoque cualitativo[1].

El segundo es elaborado considerando el Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior en Colombia, se integra por las categorías: datos personales, información y trayectoria académica, calidad de los programas y la situación institucional

y socioeconómica del estudiante[2]. El tercer instrumento corresponde a la Secretaría de Educación Pública de México, se estructura por diferentes rubros: datos personales, razones familiares, utilidad de los estudios, problemas personales, infraestructura escolar, entre otros[3]. Al considerar los tres instrumentos de evaluación, la revisión del estado del arte en materia de deserción y administración y las consideraciones de la educación a distancia, se crea EMDEIES.

### 3 Resultados

Como parte de la revisión del estado del arte, los instrumentos de evaluación del fenómeno desertivo y las implicaciones de cursar el área de pregrado o posgrado en la virtualidad, se logró como resultado preliminar de la investigación un instrumento de evaluación de 39 ítems, dividido en ocho categorías que valoran: datos generales del estudiante, aspectos académicos, de salud y bienestar, situación socio familiar, económica y laboral, y en lo referente a cuestiones institucionales que pueden ser motivo de deserción, se consideraron los aspectos de infraestructura, equipamiento, normatividad, trato al usuario y cuestiones que abordan la educación a distancia, así como la influencia del entorno en ambos rubros. En general, EMDEIES, dará inicio al diseño del modelo de deserción virtual.

### 4 Conclusiones

Los resultados preliminares que se han obtenido de la investigación facilitarán el campo de la gestión universitaria en la educación a distancia, permitiendo que las IES, que prestan servicios educativos en la virtualidad, puedan utilizar EMDEIES, como el eje para determinar estrategias académicas y administrativas que logren bajar los índices desertivos estimados. Es importante indicar que la investigación tiene como objetivo final la construcción de un modelo de deserción que pueda ser aplicado en la virtualidad educativa, previendo que es una propuesta de estudio y considerando que aún no se tienen datos suficientes para la presentación del nuevo modelo de deserción, se determinó presentar la constitución teórica y metodológica del instrumento de evaluación, la cual podrá ser útil para investigaciones futuras.

### Referencias

1. **Socha, C.:** *Estudio sobre las motivaciones de deserción estudiantil en la Universidad Industrial de Santander. Universidad Industrial de Santander (2009)*
2. **Cabezas, C.:** *El análisis de las cifras de deserción en pregrado de la Universidad Industrial de Santander en el periodo 2003-2006. Universidad Industrial de Santander (2010)*
3. **Secretaría de Educación Pública.:** *Reporte de la Encuesta Nacional de Deserción en la Educación Media Superior. México SEP (2012)*

# Integración conceptual sobre competencias digitales en estudiantes universitarios y aplicación de un instrumento

Dulce Elena López Sánchez<sup>1</sup>, Martín Pastor Angulo<sup>2</sup>,  
María Concepción Mazo Sandoval<sup>3</sup> Fidencio López Beltrán<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Doctorado en Educación Facultad de Ciencias de la Educación de la  
Universidad Autónoma de Sinaloa. México

<sup>2</sup> Proyecto Universidad Virtual de la Universidad Autónoma de Sinaloa. México

<sup>3</sup> Facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Sinaloa. México

<sup>4</sup> Facultad de Educación de la Universidad Autónoma de Sinaloa. México

<sup>1</sup>Delenalosan01@gmail.com, <sup>2</sup>Pastor@uas.edu.mx,

<sup>3</sup>Mariamazo63@gmail.com, <sup>4</sup>fidenciolopezb@gmail.com

## 1 Introducción

Los avances de la sociedad la información y el conocimiento exigen nuevas habilidades y desarrollo de competencias, así como sugieren nuevos escenarios y entornos de formación. En este sentido, las habilidades digitales, los conocimientos y actitudes hacia el dominio de la tecnología resultan esenciales, y conforman una de las principales competencias clave para el siglo XXI (Esteve, Adell y Gisbert, 2013) [1]. Sin embargo, los instrumentos existentes para su desarrollo y evaluación no siempre cubren todas las áreas o dimensiones de esta competencia, por lo cual resulta esencial explorar nuevos entornos y nuevas estrategias que den respuesta a esta demanda.

## 2 Propósitos/objetivos

Esta investigación tiene como objetivo general el identificar la autopercepción de las competencias digitales de estudiantes universitarios, que sirva para conocer las características donde predomine el nivel de competencia digital. Para llevar a cabo estos objetivos se realizó la adecuación y aplicación de un instrumento para medir la autopercepción de estas competencias digitales, dado que iniciamos con los conceptos base y posteriormente con los autores y su integración para reformular nuestras propias concepciones y características de cada concepto. Los conceptos clave de la investigación son: Analfabeto, Alfabetización, Alfabetización Digital: tecnológico e informacional, Alfabetización Digital (funcional) y Competencia Digital.

## 3 Método

Esta investigación consiste en un estudio exploratorio con estudiantes universitarios de la Universidad Autónoma de Sinaloa y se trabaja en el análisis y adaptación de un instrumento que mida las competencias digitales de acuerdo a las concepciones trabajadas y reformuladas que sirvan como guía para el rediseño de un instrumento



basándonos en los analizados anteriormente. Para finalizar en la descripción e interpretación de resultados. Se aplicó un instrumento de autoevaluación/percepción diagnóstica de la competencia digital. En la articulación del proceso e informantes, en el periodo trabajamos con una población de 702 y 579 respuestas de estudiantes pertinentes para esta investigación, revisando la estructura del cuestionario la cual se divide por secciones y de acuerdo a las características de las categorías de análisis, dicho instrumento maneja una confiabilidad y validez de los ítems, de acuerdo al Coeficiente de Alpha de Cronbach. La identificación de categorías de análisis en el instrumento facilita el tratamiento de los resultados con las herramientas de Google; con sus formularios y posteriormente con Advanced Summary by Awesome Table para visualizar las gráficas.

Casi para finalizar esta el análisis e interpretación de los datos, donde se describe el análisis de las competencias digitales de los estudiantes de acuerdo a las secciones del instrumento: datos de identificación y datos generales, disponibilidad de recursos (TIC), consumo de tecnología, formación en TIC, valoración de las competencias transversales y específicas, valoración y actitud sobre las TIC, en cada uno de estas secciones se manejan gráficas y porcentajes para reforzar cada respuesta de los estudiantes encuestados. Sobre la interpretación de los resultados respecto a la escala del instrumento (categorías de análisis) donde se identifica el nivel en el que se encuentra cada facultad, se realiza la interpretación de resultados por área de conocimiento de las siete licenciaturas: arquitectura, diseño y urbanismo: Licenciatura en Arquitectura, ciencias agropecuarias: Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, ciencias naturales y exactas: Licenciatura en Ingeniería Geodésica, ciencias de la salud: Licenciatura en Médico General, ciencias sociales y administrativas: Licenciatura en Estudios Internacionales, educación y humanidades: Licenciatura en Ciencias de la Educación, ingeniería y tecnología: Licenciatura en Informática.

## 4 Conclusiones

Es conveniente que un estudiante universitario disponga de los conocimientos y habilidades de uso de herramientas que permita acceder a todo lo relevante principalmente para su campo de conocimiento. Dicho conocimiento construido por cada estudiante en su proceso experimental, propio, con interacción con otros sujetos y a través de la acción. Creando un ambiente donde el estudiante pueda trabajar e interactuar autónomamente para resolver situaciones problemáticas, desarrollar proyectos, cuya condición existente es estar formado en competencias y competencias digitales especialmente, ya que las maneras de expresión y comunicación de ideas, adoptan formas y lenguajes múltiples, saber expresarse, ser capaces de construir discursos, fomentar que en cualquier carrera universitaria se formen estudiantes como sujetos que están cualificados para comunicar y difundir ideas y conocimientos a través de cualquier forma tecnológica.

## Referencias

1. Esteve, F.; Adell, J.; Gisbert, M.: El laberinto de las competencias clave y sus implicaciones en la educación del siglo XXI. *II Congreso Internacional Multidisciplinar de Investigación Educativa*, Tarragona, España. (2013)

# El empleo del software Packet Tracer para la enseñanza de las redes de computadoras

Cozobi García Herrera<sup>1</sup>, Jaqueline Sánchez Espinoza<sup>1</sup>,  
Yolanda Juárez López<sup>2</sup>, Jorge Bautista López<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ingeniero en Computación, CU UAEM Valle de Teotihuacán, Estado de México, México

<sup>2</sup> Escuela Superior Ciudad Sahagún, UAEMH

<sup>1</sup>cgarciah@uaemex.mx, jaquesanchez79@hotmail.com, <sup>2</sup>yjuarez@uaeh.edu.mx,  
<sup>1</sup>jbautistal@uaemex.mx

**Resumen.** El objetivo del presente, es dar a conocer como el software Packet Tracer desarrollado por Cisco Systems, complementa la enseñanza de materias relacionadas con las redes de computadoras en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, cuando no se cuenta con el equipamiento necesario o cuando se tienen que realizar actividades fuera del laboratorio. **Metodología.** Con el propósito de elaborar el presente documento, se realizará una investigación documental en la cual se describirán las características del software, se determinarán Unidades de Aprendizaje relacionadas con las redes de computadoras y se describirán algunas actividades solucionadas con ayuda de esta herramienta. **Resultados.** Por último, se podrán contrastar los casos prácticos descritos contra el empleo de dicho software y con base en los resultados de dicha actividad, se determinarán las ventajas del empleo del Packet Tracer en la enseñanza de las redes de computadoras en este espacio educativo.

**Palabras Clave:** Packet Tracer, Software, Redes de Computadoras, Enseñanza, Simulación.

## 1 Introducción

Para las instituciones de educación que imparten estudios afines a las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, resulta sumamente complicado adquirir equipos recientes para llevar a cabo las prácticas que demandan los planes de estudio. Una alternativa para hacer frente a esta problemática es el empleo de software de simulación. Existen diversas alternativas entre las que destacan software de uso libre y código abierto y software de uso libre pero no de código abierto como es el caso de Packet Tracer que ofrece una interfaz gráfica que permite interconectar y configurar los dispositivos necesarios.

## 2 Desarrollo

### 2.1 Interconexión de redes.

Clasificados de una forma genérica, los equipos utilizados para lograr la interconexión de

redes son: repetidores, puentes o bridges, routers y gateways. Una red de computadoras puede constar de alguno o de todos los elementos básicos [1].

## 2.2 Simulación de redes de computadoras.

La simulación de redes telemáticas es la metodología que implementa una red en una computadora para su posterior evaluación. Permite probar escenarios que son difíciles o costosos de implementar en entornos reales.

La enseñanza de redes de computadoras sobre equipos reales, tropieza con la dificultad de los laboratorios, en general, están acotados en la cantidad y variedad de equipos, por lo que hay pocas posibilidades de variar el diseño y muchas veces se debe trabajar con una sola topología existente, además de las dificultades propias como son la coordinación con otras personas que hacen uso del mismo, el mantenimiento y la cantidad de personas que puede contener.

Un simulador no puede sustituir la experiencia en el manejo de los equipos, pero puede proveer en cambio facilidad de acceso, manejo de diversas topologías, equipos y protocolos, rapidez en el armado, diferentes tipos de escenarios, disponibilidad para trabajar en cualquier momento, entre otras ventajas más [2].

## 2.3 Empleo de Packet Tracer en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán.

El software en cuestión se utiliza en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán en el momento de elaborar prácticas relacionadas con las redes de computadoras en Unidades de Aprendizaje tales como Comunicación entre computadoras, Seminario de redes LAN y WAN, Protocolos de red, Modelos de redes, Administración de redes, Análisis y diseño de redes, Seguridad en redes, entre otras [3]. Como ejemplo de lo antes mencionado, se aprecia en la siguiente figura el resultado de un diseño de una red que cursa tráfico de VoIP (Voz sobre IP) solicitado en una práctica de Frame Relay, abordada en la Unidad de Aprendizaje Análisis y diseño de redes:



Fig 3. Red de VoIP

### 3 Conclusiones

Los simuladores proveen facilidad de acceso, manejo de diversas topologías, equipos y protocolos, además de la disponibilidad para trabajar en cualquier momento y en cualquier lugar. Packet Tracer permite una fácil instalación ya que no requiere software adicional, facilita el aprendizaje, permite la realización de actividades desde niveles básicos hasta niveles avanzados y amplía las oportunidades de aprendizaje más allá de las limitaciones que tiene el salón de clase.

En el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán se cuenta con un solo laboratorio de redes, mismo que atiende a cinco grupos aproximadamente de dos Programas Educativos. A pesar del equipamiento constante de dicho laboratorio siempre existirán nuevas tecnologías que requerirán ser analizadas e implementadas y dado que también es necesario repetir los ejercicios realizados en clase, realizar actividades adicionales y preparar proyectos de evaluación final, el Packet Tracer se presenta como la mejor opción cuando por alguna razón no se cuenta con el equipo físico o el tiempo para trabajar en el laboratorio.

### Referencias

1. Huidobro, J. *Telecomunicaciones. Tecnologías, redes y servicios*. Ra-Ma. Segunda Edición., p. 201,202. (2014)
2. Torres, J. *Herramientas de software de simulación para redes de comunicaciones*. [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/48644/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=3](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/48644/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=3). (2015). Accedido el 05 de abril de 2018
3. Subdirección Académica. *Unidades de Aprendizaje ICO y LIA*. (2018)
4. UAEMex. *Manual de diseño y equipamiento Laboratorio de redes*. (2016). Laboratorio de Redes Version final agosto\_2016.pdf

# Experiencia STEAM

## Proyecto Programación: La Nueva Alfabetización

Diana Alvarado-Solano<sup>1</sup> [0000-0001-8944-3497],

Esteban Arias-Méndez<sup>2</sup> [0000-0002-5600-8381]

<sup>1</sup> Escuela de Ingeniería en Producción , <sup>2</sup> Escuela de Ingeniería en Computación

Instituto Tecnológico de Costa Rica

dialvarados@gmail.com, esteban.arias@tec.ac.cr

**Abstract.** Motivar la Ciencia y la Tecnología en los niños y las niñas debe ser una prioridad educativa para todas las sociedades del mundo. La forma tradicional de clases magistrales no han sido la forma más efectiva para lograr buenos avances en este tema. **Objetivo:** Las sesiones de trabajo de una experiencia STEAM tienen como objetivo invitar a las niñas y niños participantes a explorar y experimentar en un espacio de aprendizaje científico-tecnológico de forma interactiva e intuitiva. **Materiales y Métodos:** Con talleres que implementan temas de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemática ataca y ciencias de la computación como eje transversal. Se incluyen, además, otros ejes de autoestima, trabajo en equipo, equidad de género, valores personales-sociales y cuidado del medio ambiente. **Resultados:** La experiencia adquirida ha demostrado que este espacio permite adquirir conocimiento como una construcción donde se destaca el valor de cada participante, sus cualidades y capacidades tanto individuales como parte de un equipo de trabajo; conduciendo hacia el empoderamiento de los niños en áreas científico-tecnológicas en armonía y respeto con el medio ambiente. **Conclusiones:** Se evidencia que la ruptura de esquemas tradicionales para trabajar el método didáctico constructivista donde el conocimiento es adquirido a partir del juego y la exploración estimula en los participantes la creatividad, la curiosidad y deseo de aprender.

**Keywords:** STEAM; constructivismo; aprendizaje creativo; programación.

## 1 Introducción : STEAM

Los talleres de experiencia STEAM<sup>5</sup> aspiran a convertirse en soporte para el aprendizaje integral de las niñas y niños. Se desarrollan sesiones de trabajo que buscan desarrollar destrezas innovadoras y autocríticas para la vida. Estas propuestas se han desarrollado en el Centro Infantil y Juvenil del Parque La Libertad, San José, Costa Rica y en un Centro Educativo Preescolar y Primaria en Cartago.

---

<sup>5</sup> El acrónimo STEAM corresponde al nombre en inglés de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas integradas en la educación. Insta al aprendizaje en formas creativas para diseñar y aproximarse a problemas reales utilizando el arte y las matemáticas como base, junto con el pensamiento crítico y metodología de la ciencia e ingeniería.

## 2 Justificación

Al inducir el aprendizaje de conceptos relacionados con las ciencias de la computación, junto con la programación, desde STEAM se está codificando para aprender; codificar construye confianza en la propia habilidad para aprender y crear algo por lo cual se siente orgullo [1]. Para los niños de hoy nada es más importante que aprender cómo obtener soluciones innovadoras a situaciones. Las habilidades en computación serán básicas para el desarrollo de cualquier carrera profesional [2].

## 3 Metodología

STEAM da una ruptura de los paradigmas educativos tradicionales utilizando la metodología didáctica constructivista. Se promueve un pensamiento crítico que privilegie aspectos fundamentales como la observación, la experimentación, la resolución de problemas y la fundamentación de opiniones con base en la evidencia [3]. Se desarrolla un taller STEAM alrededor de un tema de ciencias de la computación. Se combinan materiales más tradicionales, como papeles, crayones, goma y tijeras, con elementos tecnológicos, como tabletas electrónicas, Arduino UNO y computadoras de bajo costo tipo RaspberryPi. Se pide a los participantes trabajar en una hoja de bitácora de clase al final. El arte es utilizado en las lecciones como un medio creativo, el arte debe ser expuesto y se dispone de un espacio donde los proyectos de clase se exponen.

## 4 Resultados destacados

La aproximación de los participantes a los conceptos fundamentales de la Ciencia y la Tecnología y las Ciencias de la computación durante estos talleres ha desarrollado confianza acerca de estos temas; además de una mayor apertura a nuevas temáticas, con mayor grado de profundidad y complejidad. Esto se refleja en el entusiasmo con el cual los niños participan de las sesiones de trabajo y construyen los proyectos de clase.

## Referencias

1. Arias Méndez, E. y Pereira Carpio, G. Programación: La Nueva Alfabetización. Introduciendo a la Programación a niñas y niños en el Parque La Libertad. Trama, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, 6(2): 26-39, (2017). <http://revistas.tec.ac.cr/index.php/trama/article/view/3431>.
2. Arias Méndez, E. y Pereira Carpio, G. Programación: La Nueva Alfabetización. Enseñar Programación a niños, jóvenes y adultos usando la plataforma Arduino. Simposio Argentino sobre Tecnología y Sociedad (STS) - JAIIO 46 (Córdoba, 2017). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/64464>.
3. Flores Davis, L. E. El placer de aprender. Revista Electrónica Educare, XIV, 41-47, 2010. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194115343004>.

# Desarrollo de una aplicación tipo m-learning como estrategia innovadora en el proceso de enseñanza- aprendizaje de algoritmos

Italia Estrada-Cota<sup>1</sup>, Mónica A. Carreño-León<sup>1</sup>,

J. Andrés Sandoval-Bringas<sup>1</sup>, A. Alejandro Leyva-Carrillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Depto. Académico de Sistemas Computacionales, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Carretera al Sur Km. 5.5 Col. El Mezquitito, La Paz, B.C.S. México

<sup>1</sup>{iestrada, mcarreno, sandoval, aleyva}@uabcs.mx

**Resumen.** En las carreras del área de Sistemas Computacionales, el aprender algoritmos resulta muy difícil para los estudiantes; el problema radica en que los estudiantes tienen dificultad para aplicar la lógica al elaborar los algoritmos. El implementar nuevas estrategias en el proceso enseñanza - aprendizaje como m-learning es una forma innovadora para favorecer el aprendizaje en el estudiante. Este artículo presenta resultados parciales de un proyecto de investigación en el cual se está desarrollando una aplicación móvil como estrategia de apoyo en el proceso enseñanza- aprendizaje de algoritmos en cursos básicos de nivel superior.

**Palabras Clave:** M-learning, Estrategia, Algoritmos.

## 1 Introducción

Actualmente las TIC's están teniendo un impacto en nuestra sociedad creando un nuevo paradigma social, cultural y educativo. En el ámbito educativo, los modelos tradicionales en el proceso enseñanza- aprendizaje están pasando de ser estáticos, a tener gran movilidad con la finalidad de que los estudiantes tengan más espacios y recursos que les permitan desarrollar nuevas habilidades para la adquisición del conocimiento y así poder enfrentar los nuevos requerimientos que exige la presente sociedad. El m-learning ofrece llevar el aprendizaje fuera del aula en cualquier lugar y en cualquier momento; utilizando dispositivos móviles para favorecer y apoyar al ámbito educativo en el proceso enseñanza – aprendizaje [1]. Hoy en día, el m-learning es una opción para el desarrollo y generación de aprendizaje; desarrollando aplicaciones para dispositivos móviles basados en teorías de aprendizaje [2]; permitiendo al estudiante, que vive inmerso en un mundo tecnológico, adquiera conocimientos y desarrolle habilidades para que su aprendizaje sea efectivo.

En las carreras del área de Sistemas Computacionales, es un hecho aceptado por la comunidad académica que aprender a programar algoritmos resulta muy difícil para la mayoría de los estudiantes [3]; el problema radica, en el área de algoritmos, donde los estudiantes tienen dificultad para aplicar la lógica al elaborar los algoritmos y codificarlos. En ocasiones, en el aula el docente imparte el conocimiento declarativo y

forza al estudiante a resolver un gran número de ejercicios y problemas con el método de codificar, probar y corregir hasta lograr que se obtengan los resultados correctos. En este esquema de enseñanza – aprendizaje se deja de lado la cabalidad de un problema para concebir un algoritmo de solución. [4] Es por ello, que es necesario proporcionar al estudiante, un entorno que motive su aprendizaje, que le ayude a reforzar lo aprendido en el aula, y que le permita practicar en cualquier momento.

El objetivo de este proyecto de investigación es desarrollar una aplicación tipo m-learning como un elemento innovador, práctico y funcional para favorecer el aprendizaje de algoritmos en estudiantes de educación superior.

## 2 Desarrollo

Para el desarrollo de la aplicación móvil se está utilizando el ciclo de vida de prototipo evolutivo. Primero se plasmó la idea principal en donde participaron el docente y el grupo de desarrollo; posteriormente se identificaron los requerimientos: elegir el ejercicio – diseñar un algoritmo – probar el algoritmo – ejercicios resueltos; considerando estos, que sean de tipo secuencial, condicional y cíclicos (para –mientras- hacer- mientras). Está se analizó utilizando los diagramas de UML (casos de uso – diagramas de secuencia) y se diseñaron sus interfaces, aplicando los principios de usabilidad móvil. La aplicación móvil se está desarrollando sobre Android Studio, ya que según unas encuestas realizadas, un 85% de estudiantes cuentan con un dispositivo móvil bajo este sistema operativo, lo cual garantizará su uso.

## 3 Resultados esperados

El principal resultado esperado es la aplicación móvil, la cual actualmente se encuentra en fase de desarrollo; y se podrá obtener gratuitamente para dispositivos móviles con el sistema operativo Android en Play Store. Se plantea que inicie su operación en agosto, con los estudiantes de primer semestre de la Ingeniería de Desarrollo de Software en la asignatura de Taller de Programación, con el fin de apoyarlos en su proceso de enseñanza – aprendizaje de algoritmos.

## Referencias

1. Ramírez M., M. S. Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68811230006>. (2008) Accedido Enero de 2018
2. Naismith, L., Lonsdale P., Vavoula G., Sharples M. Report 11: Literature review in mobile technologies and learning. Nesta Futures Lab Series, University of Birmingham. UK. (2004)
3. Bennedsen J., Caspersen M.. Failure rates in introductory programming, SIGSE Bulletin, ACM DIGITAL LIBRARY pp. 32- 36. 2014.
4. Arellano J.J., Nieva O., Solar R., Arista G. Software para la enseñanza–aprendizaje de algoritmos estructurados. *RedUNCI-UNLP* <http://sedici.unlp.edu.ar> (2012) Enero de 2018



# Modelado de Objetos 3D como herramienta para el aprendizaje del universo y sus constelaciones

<sup>1</sup>Ma. de Jesús Gutiérrez-Sánchez, <sup>1</sup>Anilú Franco-Arcega, <sup>1</sup>Alberto Suarez-Navarrete, <sup>1</sup>Gonzalo Alberto Torres-Samperio  
<sup>1</sup>Área Académica de Computación y Electrónica, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Carretera Pachuca-Tulancingo Km 4.5, Ciudad del Conocimiento, Col. Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México, C.P. 42184  
{madejesus\_gutierrez, afranco, asuarezn, torres}@uaeh.edu.mx

**Resumen.** Los modelados en tres dimensiones (3D) han evolucionado considerablemente en los últimos años, facilitando a los desarrolladores de software crear innumerables objetos tridimensionales donde los usuarios interactúan con el entorno que está compuesto de elementos más realistas. Esta forma de modelado se ha dirigido a diferentes áreas de aplicación como la educación, el entretenimiento, la investigación, entre otras. El desarrollo de este tipo de modelados con contenido multimedia permiten a estudiantes de diferentes niveles educativos, como primaria y secundaria, reforzar conocimientos de diversas áreas, basados en un aprendizaje interactivo, intuitivo y que esté al alcance de sus manos. El presente trabajo muestra la aplicación de herramientas que permiten el modelado 3D de escenarios reales. El caso de estudio en particular presenta el desarrollo de objetos astronómicos para ambientes de realidad virtual, enfatizando su fase de modelado y la aplicación de técnicas de deformación para lograr una apariencia más realista.

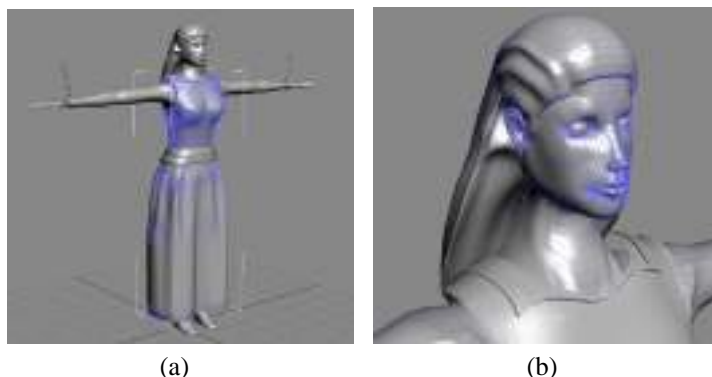
**Palabras Clave:** Modelado en 3D, Renderizado, Herramientas de diseño, Realidad Virtual.

## 1 Modelado del mundo virtual

Hablar de modelados en 3D es hablar de Realidad Virtual, la cual es capaz de generar entornos tridimensionales interactivos, inmersivos y multisensoriales, permitiendo al usuario aprender de manera más lúdica e intuitiva la información que se le presente [1]. Con esto, se busca apoyar la elaboración de herramientas didácticas que aminoren la falta de aplicaciones educativas y que aprovechen la tecnología no sólo como medio de entretenimiento, sino como un método auxiliar para los modos de enseñanza tradicionales del sistema educativo de las escuelas como libros, libretas, revistas, etc.

Con el fin de modelar un escenario astronómico, formado de diversas constelaciones, este trabajo empleó la metodología MEDEERV para determinar, analizar y desarrollar los componentes del escenario virtual en 3D [2]. Esta metodología afirma que los usuarios atribuyen su propio conocimiento a partir de sus estructuras y procesos cognitivos, sin explicar cómo se construyen estos elementos de forma inicial. La herramienta que se utilizó para los modelados en 3D fue 3D Studio Max, la cual permite utilizar la

técnica de “Edición de Maya”. Como se muestra en la Figura 1, dentro del modelado de la Constelación de Andrómeda, se usan vértices azules, los cuales son puntos que se transforman para ir creando el modelado que se desea. El objetivo de esta técnica es brindar libertad de manipulación en cada uno de los vértices del objeto para que éste pueda ser transformado en cada uno de sus ejes, y así poder crear el modelado final del objeto con detalles finos y realistas. La forma de manipulación de los vértices se aprecia en la Figura 1(b), en donde los vértices son transformados para la creación de las facciones de la cara de Andrómeda.



**Fig. 1.** Modelado de la Constelación de Andrómeda, (a) cuerpo completo (b) detalle de rostro

Este trabajo presenta la etapa de Modelado de un Mundo Virtual que pretende mostrar elementos del universo, como lo son sus constelaciones. El modelado de objetos representa un proceso complejo debido a la forma de aplicar las diferentes técnicas de modelados de objetos en 3D. Sin embargo, al hacer uso de una edición de maya permite la manipulación de cada uno de los vértices, generando así el modelado de las constelaciones y facilitando su creación.

## Referencias

1. Arevalo, C., Buritica, T., Omar, I., Veloza, J. d., y Olarte Cortes, J. C. Realidad Virtual, Destinada al Desarrollo de Aplicaciones para las Diferentes Áreas del Conocimiento. *Scientia Et Technica*, vol. 1, no. 30, pp. 291-294 (2006).
2. Torres Samperio, G., Gutierrez Sanchez, M. J., Suarez Navarrete, A., y Franco Arcega, A. Metodología para el modelado de sistemas de Realidad Virtual para el aprendizaje en dispositivos móviles. *Pistas Educativas*, vol. 39, no. 127, pp. 518-534 (2017).

# Enseñanza de ciencias químico biológicas, en dos instituciones de educación superior mexicanas, utilizando el Google Classroom como una herramienta TIC de apoyo educativo.

Margarita Portilla P<sup>1</sup>, Maria del Carmen Gonzalez C<sup>1</sup>,

Juan Carlos Amador M<sup>2</sup>, Javier Ramírez A<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Ciencias Básicas, División CBI, Universidad Autónoma Metropolitana,

Unidad Azcapotzalco, Av. San Pablo 180, Col. Reynosa-Tamaulipas, Ciudad de México. C.P. 02200. México

<sup>2</sup> Departamento de Bioingeniería. Escuela de Ingeniería y Ciencias, Campus Estado de México, Tecnológico de Monterrey. Carretera al Lago de Guadalupe Km 3.5, Atizapán de Zaragoza, Estado de México. C.P. 52926, México

<sup>1</sup>margaportilla@gmail.com, <sup>1</sup>mcgc@azc.uam.mx, <sup>2</sup>jc.amador@itesm.mx, <sup>2</sup>jangulo@itesm.mx

## 1 Objetivo

En este trabajo se analiza la percepción en el uso de “Google Classroom” como una herramienta tecnológica de enseñanza, asociada al desempeño académico de los estudiantes que cursan materias del área de ciencias químico biológicas, esta es la primera fase de un proyecto diseñado para llevarse a cabo en dos universidades del Valle de México, una de carácter privado y otra publica; utilizando encuestas de opinión.

## 2 Materiales y métodos

Para la primera de tres fases del estudio; se seleccionaron dos asignaturas diferentes del área químico biológica, ambas de dos semestres consecutivos de la carrera de Ingeniería en Biotecnología, se trabajó con dos grupos de 24 alumnos cada uno en el Campus Estado de México del Tecnológico de Monterrey.

Se implementó una aplicación desarrollada por la compañía “Google LCC” para apoyar los cursos mencionados, centrándose en la herramienta educativa de “Classroom”, en este espacio se incorporó el uso de *Drive*, *Hojas de Cálculo*, *Presentaciones* y *Formularios*; tanto para el desarrollo de actividades colaborativas como individuales. El trabajo con estas herramientas fue de un 60% de las actividades del todo el curso.

El método de medición utilizado para conocer la percepción del alumnado, fue aplicar un cuestionario al finalizar un bloque de contenido, registrando sus respuestas de acuerdo con una escala de Likert y una progresión con un valor de cero para “nunca” y de cinco para “siempre”, complementándose con tres grados más de percepción: “casi

nunca, a veces y casi siempre”, con sus respectivos valores para poder procesar los resultados.

### 3 Resultados

Después de analizar y procesar las respuestas de las encuestas aplicadas, se puede apreciar de manera general un alto grado de aceptación del uso de herramientas de Google en los cursos (Fig. 1). Adicionalmente hay una mejora en el aprovechamiento académico, con ventajas evidentes propiciando el trabajo colaborativo, desde el punto de vista del profesor.



**Figura 1.** Percepción global en el uso de herramientas de Google para cuatro puntos clave, desde la perspectiva del estudiante.

Recordando que el análisis está enfocado en los estudiantes, por este motivo se evaluaron cuatro apreciaciones y cuyo promedio de las respuestas obtenidas se representa en las columnas. Se corrobora que los estudiantes aceptan de buen grado el uso de esta plataforma, reconocen sus ventajas para trabajar colaborativamente y perciben mejoras en su aprovechamiento y habilidades. Adicionalmente, muestran disposición a seguir utilizando estas herramientas.

### 4 Conclusiones

El uso de las herramientas Google como un auxiliar en la enseñanza actual, la opinión de los alumnos es muy importante, porque evidentemente están acostumbrados a la interacción con los dispositivos electrónicos y sus aplicaciones. La siguiente fase de este proyecto se trabajará bajo un esquema similar con estudiantes de un área afín en una institución pública con el fin de observar el desempeño de los estudiantes y hacer una comparación más objetiva.

# Introducción a la Programación con Arduino

## Enseñar programación a niños de primaria en riesgo social

Esteban Arias-Méndez<sup>1</sup> [0000-0002-5600-8381],

Joseph Salazar-Acuña<sup>1</sup> [0000-0002-9777-7929]

<sup>1</sup> Escuela de Ingeniería en Computación

Instituto Tecnológico de Costa Rica

esteban.arias@tec.ac.cr, jossalazar@ic-itcr.ac.cr

**Abstract.** Learn computer programming is one of the most important skills for the future. We provide insights about the experience of teaching programming on a different way using interactive tools to attract attention about the programming concepts using the Arduino platform. **Methodology:** We have applied Arduino and different tools to improve the way students get programming skills in a natural way. We review some of the problems found about the use of the English language in programming languages for a not native English speaker person. **Results:** We propose the use of proper tools to teach computer programming, beyond the language of the students, and improve a quicker understanding of the programming process. **Conclusions:** Recent programming languages are used to say they are high level because the language “looks” like natural language; however, for a non-native English speaker this is not always true, especially when this is applied to kids in social risk conditions. The use of tools in the same spoken language improves understanding.

**Keywords:** computer programming; open-source; open-hardware; Arduino platform.

## 1 Programación con Arduino

Programar computadoras es el “aprender a leer y escribir” del siglo 21 [7]. Nunca como antes han habido tantas herramientas disponibles para facilitar el aprendizaje en general y en particular de la programación. En el Centro Infantil y Juvenil (CIJ) del Parque La Libertad, (PLL) ubicado en Desamparados, San José, Costa Rica, en medio de comunidades con gran vulnerabilidad social, se han impartido talleres experimentales para enseñar programación a niños y niñas en edad escolar utilizando Arduino [1], plataforma interactiva y de bajo costo que facilita la comprensión de los conceptos; talleres que también se han replicado en otros centros educativos en el país.

## 2 Justificación

Mitchel Resnick del MIT ha indicado que: *así como hace unos años era importante que los niños aprendieran a leer y escribir; aunque no fueran a trabajar como periodistas*

*o escritores, era una necesidad para la vida diaria, y que eso es equivalente hoy en día a que los niños aprendan a programar [7]. Agrega que: más importante aún, cuando se introduce a un niño a la programación, en el proceso, él o ella no solo está aprendiendo a programar código, sino que está codificando para aprender [9].* La mayoría de herramientas tradicionales y los lenguajes de programación se encuentran en inglés y no todos los niños de la zona conocen este idioma. Con herramientas alternativas, que sustituyen la estructura textual tradicional por bloques gráficos y de colores, al estilo de Scratch [6], brinda además instrucciones de programación en español para el estudiante e incluso el código original de Arduino en inglés.

### 3 Metodología

“Introducción a la Programación con Arduino” se brinda a personas de toda edad, en especial a niños, y ha sido una exploración inicial para introducir conceptos básicos de computación, programación y circuitos eléctricos utilizando Arduino que permite una interacción y aplicación inmediata. El obstáculo enfrentado no tiene que ver con destrezas intelectuales o motoras de los participantes, sino con una barrera de idioma. Se han trabajado alternativas que proponen una estrategia para enseñar conceptos, que por su naturaleza son abstractos, de forma tangible y amigable. El idioma no debe ser limitante para aprender sobre computación y programación desde cualquier edad. Se usan herramientas que mejoran comprensión y usan interfaces en lenguaje Español tanto en la herramienta como en el código, tales como: Arduino Blocks [2], Blockly de Google [3], Scratch for Arduino [4], Makeblock [5], Scratch [6] y Visualino [8].

### 4 Resultados destacados

El impacto alcanzado hasta ahora con registros de asistencia y seguimiento de más de 1500 niños y jóvenes, dentro del CIJ y fuera de éste, que han participado en diversas actividades, ha sido muy positivo. Se espera mejorar el desarrollo metodológico desarrollado hasta ahora para beneficiar a más niños y niñas, generando material didáctico que pueda ser usado en centros educativos de todo el país u otras regiones y se pueda replicar así de forma local la experiencia.

### Referencias

1. Arduino. <http://www.arduino.cc>
2. Lopez-Almendros, Juan J. Arduinoblocks. <http://www.arduinoblocks.com/>
3. Google. Blockly. <https://developers.google.com/blockly/>
4. MIT. Scratch for Arduino (S4A). <http://s4a.cat/index.es.html>
5. Makeblock España. Makeblock. <https://makeblock.es>
6. MIT. Scratch 3.0. [https://wiki.scratch.mit.edu/wiki/Scratch\\_3.0](https://wiki.scratch.mit.edu/wiki/Scratch_3.0)
7. Resnick, Mitchel. Learn to code, code to learn. EdSurge, May 2013. <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/L2CC2L-handout.pdf>
8. Ruiz, Víctor R. Visualino (2014). <http://www.visualino.net/>
9. Vidcode, Coding Allows Learning Disabled Students to Shine (April, 2017). <http://www.huffingtonpost.com/vidcode/coding-allows-learning-di-b-9586838.html>

## **CcITA 2018 | Costa Rica**

## Tecnologías y Aprendizaje: Investigación y Práctica (2018).

Prieto, M., Pech, S. y Francesa, A. Editorial CIATA.org-UCLM.

ISBN (978-84-09-00478-2). Ciudad Real, España.

### Patrocinadores:

