

# Latecnología como instrumento para potenciar el aprendizaje



**Manuel E. Prieto**  
**Silvia J. Pech**

**CIATA.org** • Comunidad Internacional para el Avance  
de la Tecnología en el Aprendizaje

**UnADM** • Universidad Abierta y a Distancia de México

**UCLM** • Universidad de Castilla-La Mancha

## **Ciudad de México 2016**



**Manuel E. Prieto • Silvia J. Pech**  
EDITORES



# **Latecnología como instrumento para potenciar el aprendizaje**



UnADM • Universidad Abierta y a Distancia de México  
CIATA.org • Comunidad Internacional para el Avance  
de la Tecnología en el Aprendizaje  
UCLM • Universidad de Castilla-La Mancha  
Julio de 2016

**La tecnología como instrumento para potenciar el aprendizaje**  
**ISBN: 978-1533431110**

Editores: Manuel E. Prieto, Silvia J. Pech

D.R.© 2016, AMAZON EU SARL

D.R.© 2016, MANUEL E PRIETO y SILVIA J PECH

D.R.© 2016, 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.

COMUNIDAD INTERNACIONAL PARA EL AVANCE DE LA TECNOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE

Paseo de la Universidad, 4

Universidad de Castilla-La Mancha

Ciudad Real. CP 13071 España.

Correo electrónico: [ciata.org@gmail.com](mailto:ciata.org@gmail.com)

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

Diseño de portada y maquetación: Suelen Y. Torres Mota

## Presentación

La VIII Conferencia conjunta Internacional sobre Tecnologías y Aprendizaje se celebra por primera vez en la ciudad de México, con el auspicio de la Universidad Abierta y a Distancia de México, La Universidad de Castilla-La Mancha y la Comunidad Internacional para el Avance de la Tecnología en el Aprendizaje (CIATA.org), ahora constituida como Asociación Profesional sin fines de lucro en el Registro de Asociaciones de España y de ámbito en todo el mundo Hispano.

Este libro recoge las aportaciones aceptadas en la conferencia, por lo que es el resultado del trabajo de más de 200 autores que pertenecen a diversos grupos de investigación, cuerpos académicos o que realizan su actividad docente obteniendo resultados de interés en cuanto al uso de las tecnologías en los procesos del aprendizaje humano, sobre todo de México y también de Colombia, Brasil y España

Con los años, CclTA se ha ido consolidando como uno de los referentes importantes en cuanto a tecnología para la instrucción en los países y en las instituciones educativas de habla hispana. Los temas principales abordados en la conferencia son el reflejo de las inquietudes, los problemas y las necesidades actuales en nuestros países. Próximamente, la Asociación Profesional CIATA.org se propone extender su organización institucional, estableciendo membresías que permitan socializar mejor a la comunidad, a través de las Universidades, Grupos y demás organizaciones interesadas.

Damos las gracias a las muchas personas que han dado su esfuerzo, siempre desinteresado, para el éxito del evento y su correspondiente publicación. Desde la actividad de divulgación y promoción del evento, siguiendo por los diseñadores y gestores del sitio web, y a los 142 miembros del Comité Internacional de Programa que evaluaron las 95 propuestas con mucho rigor y espíritu de colaboración para el mejoramiento de los trabajos. Finalmente se presentan 18 ponencias en la modalidad virtual, 9 Posters y 57 Ponencias en modalidad presencial.

Los esfuerzos de la dirección y el personal de la Universidad Abierta y a Distancia de México han sido muy importantes. Solo con mucho trabajo y compromiso es posible abrir nuevos espacios en la Educación Superior a Distancia en estos tiempos. La joven UNAD-México es ya una potencia que atiende decenas de miles de estudiantes en México y otros países, permitiéndoles el acceso a la educación superior de calidad y gratuita. Agradecemos a la rectoría, la secretaría general y a todo el personal de la UNAD-México, que han tenido que realizar esfuerzos extra, para la preparación de la Conferencia.

Igualmente damos las gracias a los autores, editores, diseñadores, el equipo de CIATA.org y a todos los que han hecho posible la presentación de este libro a tiempo para la

celebración de la conferencia en la Ciudad de México. Este año hemos probado a enviar el libro para su distribución en Amazon. Esto ha significado un esfuerzo extra, pero a la vez, nos garantiza una mayor difusión de los resultados de cada investigación y del libro en su conjunto. Esperamos que esta nueva forma de distribución resulte eficiente y útil para los autores que son la razón de ser de nuestra conferencia.

Ciudad de México, a 20 de Julio de 2016  
Manuel E. Prieto • Silvia J. Pech

## Comité Internacional de Programa

Vanessa Agredo Delgado • Universidad del Cauca CO  
Jenia Alfonso Garcia • Nova Southeastern University US  
Francisco Alvarez • Universidad Autónoma de Aguascalientes MX  
Luis Alvarez González • Universidad Austral de Chile CL  
Adolfo Alvaro • Universidad Complutense de Madrid ES  
Joel Angulo Armenta • Instituto Tecnológico de Sonora MX  
Antonio Balderas • Universidad de Cádiz ES  
Francisco Gerardo Barroso Tanoira • Universidad Anáhuac Mayab MX  
Antonio Edwin Benavente Morales • Universidad Católica de Santa María PE  
Lourdes Cahuich • Universidad del Valle de México MX  
Cecilia Camacho • Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca CO  
Sandra Cano • Universidad del Cauca CO  
Danice Deyanira Cano Barrón • Instituto Tecnológico Superior de Motul MX  
José Luis Cárdenas Pérez • Universidad Autónoma de Yucatán MX  
Sergio Cardona • Universidad del Quindío CO  
Jesús David Cardona • Universidad Autónoma de Occidente CO  
Johana Caro • Humboldt International University US  
Gladys Carrillo • Escuela Superior Politécnica del Litoral EC  
Natalia Castañón • Universidad Metropolitana VE  
Luis Fernando Castillo • Universidad de Caldas CO  
Edgar Eduardo Ceh Varela • Universidad Tecnológica Metropolitana MX  
Humberto José Centurión Cardaña • Instituto Tecnológico Superior de Motul MX  
Mario Chacón • Instituto Tecnológico de Costa Rica CR  
Miriam Chan-Pavón • Universidad Autónoma de Yucatán MX  
Lucila María Costi Santarosa • Universidade Federal de Rio Grande do Sul BR  
Sergio Crespo • Universidade Federal Fluminense BR  
Jaione Cubero • Universidad de Cádiz ES  
Teresa Cuevas • Universidad Autónoma de Yucatán MX  
Paulo Gileno Cysneiros • Universidade Federal de Pernambuco BR  
Claudia Deco • Universidad Nacional de Rosario AR  
Jaime Eduardo Díaz Sánchez • Universidad Privada Antenor Orrego PE  
Luciano Domínguez Cherit • Universidad Anáhuac Mayab MX  
Nestor Darío Duque Méndez • Universidad Nacional de Colombia CO  
Sonia Echeverría • Instituto Tecnológico de Sonora MX  
Rubén Edel Navarro • Universidad Veracruzana MX  
Yenny Eguigure • Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazan HN  
Ena Evia • Instituto de Cultura de Yucatán MX



Geraldine Ezquerro Quintana • Universidad de La Habana CU  
Argel Farjat • Universidad Anáhuac Mayab MX  
Karina Figueroa • Universidad Michoacana MX  
Virgilio Forte • Humboldt International University US  
Luis Furlán • Universidad del Valle de Guatemala GT  
Ricardo Garay Colman • Centro Latinoamericano de Economía Humana UY  
Luis Alberto García Domínguez • Instituto Tecnológico de Mérida MX  
Imelda García López • Instituto Tecnológico de Sonora MX  
Jorge E Gil Mateos • Universidad de La Habana CU  
Fáber Danilo Giraldo Velásquez • Universidad del Quindío CO  
Juan Manuel González Calleros • Benemérita Universidad Autónoma de Puebla MX  
Delvia Noris González Martínez • Instituto Superior Politécnico “J.A. Echevarría” CU  
Lilia González Velázquez • Universidad Autónoma de Chiapas MX  
José Eder Guzmán Mendoza • Universidad Autónoma de Aguascalientes MX  
Emilio Hernández-González • Universidad Simón Bolívar VE  
Rafael Ibarra • Red Avanzada de Investigación, Ciencia y Educación Salvadoreña SV  
M<sup>a</sup> Soledad Ibarra Sáiz • Universidad de Cádiz ES  
Javier Alejandro Jiménez Toledo • Institución Universitaria CESMAG CO  
Walter Lazo Agirr • Universidad Privada Atenor Orrego PE  
José Luis López Martínez • Universidad Autónoma de Yucatán MX  
María Escolástica Macías Gómez • Universidad Complutense de Madrid ES  
Pablo A Magé Imbachi • Universidad del Cauca CO  
Mario Martínez • Universidad de Guadalajara MX  
Yolanda Martínez Cervantes • Universidad Veracruzana MX  
Jacqueline Melo García • Instituto Tecnológico de Mérida MX  
Yenny Méndez • Universidad del Cauca CO  
Alicia Mon • Universidad Nacional de La Matanza AR  
Sonia Mora • Universidad Nacional CR  
Sonia Mortis • Instituto Tecnológico de Sonora MX  
Gabriel Ramiro Muñoz Samboní • Universidad del Cauca CO  
Jaime Muñoz-Arteaga • Universidad Autónoma de Aguascalientes MX  
Esther Nieto • Universidad de Castilla-La Mancha ES  
José Angel Olivas • Universidad de Castilla-La Mancha ES  
Emilio Gustavo Ormeño • Universidad Nacional de San Luis AR  
Jairo Ortiz Pabón • Universidad de Medellín CO  
Patricia Paderewski • Universidad de Granada ES  
Manuel Palomo Duarte • Universidad de Cádiz ES  
Daniel Pardiñaz • Instituto Tecnológico de Mérida MX  
Juliana Parras Armenteros • Facultad de Educación. ES  
Silvia J. Pech Campos • Universidad de Castilla-La Mancha ES  
Alberto Pedrero Esteban • Universidad Pontificia de Salamanca ES  
Nancy Perú • Universidad de la República UY  
Daniela Pérez • Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires AR

Antonio Pérez De La Cruz • Universidad Tecnológica de Cancún MX  
Frank Pool • Universidad Autónoma de Yucatán MX  
José Antonio Pow-Sang • Pontificia Universidad Católica del Perú PE  
Manuel E. Prieto Méndez • Universidad de Castilla-La Mancha ES  
Yuliana Puerta • Universidad Tecnológica de Bolívar CO  
Daniela Quiñones • Pontificia Universidad Católica de Valparaíso CL  
Gabriel M Ramírez Villegas • Universidad Nacional Abierta y a Distancia CO  
Daniel Rodríguez • Universidad de Alcalá ES  
Gregorio Rodríguez Gómez • Universidad de Cádiz ES  
Gustavo Rossi • Universidad Nacional de La Plata - LIFIA AR  
Carlos Ruiz Bolívar • Humboldt International University US  
Claudia Russo • Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires AR  
Cristian Rusu • Pontificia Universidad Católica de Valparaíso CL  
Virginica Rusu • Universidad de Playa Ancha CL  
Jaime Sánchez • Universidad de Chile CL  
Víctor Germán Sánchez Arias • Universidad Nacional Autónoma de México MX  
Salvador Sánchez-Alonso • Universidad de Alcalá ES  
Pedro Sánchez-Escobedo • Universidad Autónoma de Yucatán MX  
Wilson Javier Sarmiento • Universidad Militar Nueva Granada CO  
Jesus Serrano Guerrero • Universidad de Castilla-La Mancha ES  
Adrian Simon • Universitatea "Petru Maior" Targu Mures RO  
Rafael Sumozas • Universidad de Castilla-La Mancha ES  
Alex Armando Torres-Bermúdez • Corporación Universitaria Comfacauca CO  
Jaime Ricardo Valenzuela • Tecnológico de Monterrey MX  
Javier José Vales García • Instituto Tecnológico de Sonora MX  
Anderson Vieira • Universidade Estácio de Sá BR  
Agustín Vivas Moreno • Universidad de Extremadura ES  
Sergio Zapata • Universidad Nacional de San Juan AR  
Alfredo Zapata González • Universidad Autónoma de Yucatán MX  
Roseli Zen Cerny • Universidade Federal de Santa Catarina BR

## **Comité de Honor**

José Gerardo Tinoco Ruíz • Rector de la Universidad Abierta y a Distancia de México  
Miguel Ángel Collado Yurrita • Rector de la Universidad de Castilla-La Mancha  
Manuel Emilio Prieto Méndez • Presidente de la Comunidad Internacional para el Avance  
de la Tecnología en el Aprendizaje

## **Comité Organizador**

José Antonio Arias Hernández  
Pedro Ernesto Camacho Chacón  
Danice Deyanira Cano Barrón  
José Luis Cárdenas Pérez  
María Teresa Cuevas Cáceres  
Ignacio García Rodríguez de Guzmán  
Alan Manley  
Silvia J. Pech Campos  
Griselda Odeth Solís Morán  
José Angel Olivas Varela  
Susana Sosa Silva  
Suelen Y. Torres Mota

## Conferencistas invitados

**María Elena Chan Nuñez**

Es Doctora en Educación por la Universidad de Guadalajara y diplomada especializada en educación a distancia por la Universidad de París II y miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Es parte de la planta académica de tiempo completo del Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos de la Universidad de Guadalajara. Fundadora del Instituto de Gestión del Conocimiento y del Aprendizaje en Ambientes Virtuales del Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara en México desde el año 2006, del cual se mantiene al frente. Especialista en educación a distancia y mediada por tecnologías de información y comunicación, sus líneas de investigación versan sobre diseño educativo para la formación basada en competencias y los modelos y ambientes educativos virtuales. Coordina el Seminario Ambientes Escenarios y Objetos de Virtual Educa, iniciativa de la OEA desde el 2006 a la fecha. Es miembro de la Red de Investigación Interdisciplinaria sobre Sistemas y Ambientes Educativos (RIISAE) de la organización ECOESAD en México. Coordina el proyecto de investigación sobre Megatendencias y Educación Superior del Consejo Estatal de Planeación de la Educación Superior COEPES, coordinadora del proyecto Colaboratorio de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet CUDI, Co-responsable del proyecto de Formación a través del modelo de Fabricación Digital FabLab Universidad de Stanford- UDG, y del Laboratorio de Cibercultura, Imagina de la propia Universidad de Guadalajara.

## **Gabriela Ruiz de la Torre**

Es Doctora en Derecho por la Universidad Autónoma de Nayarit, En 2001 colaboró como asesora jurídica en: Programa Patzcuaro 2000 dependiente de la Secretaría de Desarrollo Urbana y Ecología (SEDUE ahora SUMA) de Michoacán. En 2002 a 2004, fue asesora jurídica en la Comisión Forestal del Estado de Michoacán. De 2004 a 2007, fungió como Jefa de Departamento de Procedimiento Administrativo Sancionador en la Dirección de Trabajo y Previsión Social dependiente de la Secretaría de Gobierno de Michoacán. De 2008 a 2009, fungió como Abogada General de la Universidad Tecnológica de Morelia y como Jefa de Departamento de Actividades culturales y Deportivas. Ha participado como ponente y conferencista en múltiples eventos nacionales e internacionales de difusión de conocimiento relacionados con áreas del conocimiento tales como Derecho, Educación y Curriculum; Ha publicado diversos artículos en revistas nacionales e internacionales. Participó en la elaboración del Modelo Educativo Nicolaita de la UMNSH, También ha realizado diversas estancias de investigación: en la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia, en la Universidad de Chile; así como en la Universidad Autónoma de Querétaro. A partir de 2013 cuenta con Perfil PRODEP y líder del primer cuerpo académico reconocido por PRODEP en Michoacán por el subsistema UPN, el cual cuenta con subsidio para realizar investigación en el campo del curriculum, práctica docente e interculturalidad. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I (SNI-CONACYT) desde 2013.

## **Elsa María Fueyo Hernández**

Tiene el grado de Maestría en Valuación, por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) Ha tenido una formación complementaria en: Administración en procesos académicos, en Technical Training (Oracle Forms), Technical Training (Oracle Reports), Technical Training – Banner (SELF SERVICES ) y como Custommer Support / Technical Training Banner (STUDENT) y por último el curso: Introducción a la Educación en Línea, del Sistema Integral para Creación, Administración y Seguimiento de Cursos en Línea (PUEL) en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Fue responsable del Departamento de Gestión y Desarrollo Curricular de la Dirección General de Educación Superior. Es miembro del Comité Directivo de Espacio Común de Educación Superior a Distancia a nivel Nacional y del Comité Técnico del Programa de Educación a Distancia del Estado de Puebla. Actualmente, dentro de la Directora General de Innovación Educativa en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

## **Jaime Muñoz Arteaga**

Es doctor en ciencias computacionales y profesor investigador del centro de ciencias básicas de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA). Posee un postdoctorado con sello CONACYT. Es miembro del SNI I, realizando para ello investigaciones y docencia en las áreas de tecnologías educativas, interacción humano-computadora y de ingeniería web. Mantiene redes de colaboración con otros grupo de investigación de instituciones nacionales (tales como la UV, INAOE, CENIDET y UNAM) e Internacionales (tal como ESPOL de Ecuador, Université Paul Sabatier en Francia y la Université Catholique de Louvain en Bélgica). Actualmente es líder de un cuerpo académico con un nivel consolidado PROMEP, en el tema de objetos de aprendizaje y de ingeniería de software. Ha dirigido diversos trabajos postgrado a nivel de maestría y a nivel doctorado. Ha liderado proyectos de investigación de CONACYT de SEP-UNAM, Fondos Mixtos y ALFA III. Ha publicado varios libros; uno en el área de ingeniería de software, otro en Interacción Humano Computadora y cuatro libros en tecnologías de objetos de aprendizaje.

## **Jose Angel Olivas Varela**

Se licenció en Filosofía (especialidad Lógica). Tiene un Master en Ingeniería del Conocimiento del Dpto. de Inteligencia Artificial de la Universidad Politécnica de Madrid en 1992, y su Doctorado en Ingeniería Informática en 2000 por la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM). En 2001 fue Postdoc Visiting Scholar en el BISC de Lotfi A. Zadeh (Berkeley Initiative in Soft Computing), University of California Berkeley, USA. Sus principales líneas de investigación actuales son el uso de técnicas de Soft Computing para la Recuperación de Información y las aplicaciones en Ingeniería del Conocimiento. En 1995 fue colaborador del INSA (Ingeniería y Servicios Aeroespaciales, NASA), en el procesado de datos de satélites sobre incendios forestales. Desde 1997 es Profesor del Departamento de sistemas Informáticos, ICAI – Universidad Pontificia Comillas de Madrid. Desde 2006 es Subdirector del Departamento de Tecnologías y Sistemas de información y Coordinador del Programa de Doctorado y Programa Oficial de Posgrado en Tecnologías Informáticas Avanzadas de la UCLM donde es Profesor Titular del Departamento de Tecnologías y Sistemas de Información.



# Contenido

## Presentación

## Comité Internacional de Programa

## Comité de Honor y Organizador

## Conferencistas invitados

<b>Ponencias • Capítulos en extenso</b>	<b>23</b>
<b>Estado del conocimiento de la educación mediada por TIC en México</b> .....	<b>24</b>
<i>Elva Margarita Madrid García<sup>1</sup>, Joel Angulo Armenta<sup>2</sup>, Ramona Imelda García López<sup>3</sup>, Karen Michelle Olivares Carmona<sup>4</sup></i>	
<b>Software Libre para Aprender Matemáticas en 3D</b> .....	<b>32</b>
<i>María del Carmen González Videgaray<sup>1</sup>, Rubén Romero Ruíz<sup>2</sup></i>	
<b>Propiedades métricas de un instrumento para medir percepciones de profesores de escuelas de tiempo completo sobre sus habilidades digitales</b> .....	<b>40</b>
<i>Lorenia Cantú-Ballesteros<sup>1</sup>, Maricela Urías-Murrieta<sup>2</sup>, Sebastián Figueroa-Rodríguez<sup>3</sup></i>	
<b>Rutina infantil de activación física con un robot Bioloid Premium como instructor</b> ....	<b>48</b>
<i>Jhonny Poot, Cinthia González, Michel García, Lizzie Narvárez y Victor Chi</i>	
<b>Descubrimiento de patrones en uso de las TIC por estudiantes universitarios</b> .....	<b>56</b>
<i>Claudia Islas<sup>1</sup>, Sergio Franco<sup>2</sup>, Orlando Delgadillo<sup>3</sup>, María del Rocío Carranza<sup>4</sup></i>	
<b>Propiedades psicométricas de un instrumento para medir la satisfacción de cursos en modalidad mixta</b> .....	<b>64</b>
<i>Mirsha A. Sotelo-Castillo<sup>1,4</sup>, Javier J. Vales-García<sup>2</sup>, Ramona I. García-López<sup>3</sup></i>	
<b>Validación de un modelo de medida para la competencia digital en estudiantes universitarios</b> .....	<b>72</b>
<i>Karen Michelle Olivares Carmona<sup>1</sup>, Joel Angulo Armenta<sup>1</sup>, Carlos Arturo Torres Gastelú<sup>2</sup>, Elva Margarita Madrid García<sup>1</sup></i>	
<b>Diagnóstico de competencias digitales docentes en profesores de educación superior</b> .	<b>79</b>
<i>Keren L. Robles<sup>1</sup>, Javier J. Vales<sup>2</sup>, Joel, Angulo<sup>3</sup></i>	
<b>Modelo Inspirado en el Desarrollo en Espiral con Técnicas de Gamificación Aplicándolo a la Creación de APPs en Apoyo a la Discapacidad: Caso de Estudio Psicomotricidad Fina Viso-Manual para Niños con Discapacidad.</b> .....	<b>86</b>
<i>Alma L. Esparza<sup>1</sup>, Francisco J. Alvarez<sup>2</sup>, Edgard Benítez-Guerrero<sup>3</sup>, Julio C. Ponce<sup>4</sup></i>	
<b>Telling fables in a virtual way: o uso de tecnologias em prol de uma aprendizagem colaborativa da língua inglesa.</b> .....	<b>94</b>
<i>Aline Gomes da Silva<sup>1</sup></i>	

<b>Proceso para Asistir a la Lectura para Niños de Educación Básica utilizando las TIC</b> 100	
<i>Flor Hernández<sup>1</sup>, Jaime Muñoz Arteaga<sup>1</sup>, Héctor Cardona R<sup>1</sup>, M Alonso Lavernia<sup>2</sup></i>	
<b>Análisis de la práctica docente de profesores de educación primaria pública</b> ..... 108	
<i>Jesús Alfonso Beltrán Sánchez<sup>1</sup> Ramona Imelda García López<sup>2</sup></i>	
<b>Interacción social y pervasividad con tecnologías Cloud computing en el desarrollo de objetos de aprendizaje</b> ..... 116	
<i>Juan P. Cardona<sup>1</sup>, Jaime Muñoz<sup>1</sup> Francisco Avarez<sup>1</sup> Cesar Velázquez</i>	
<b>Estudio Comparativo Inicial entre los Estudiantes que Cursan Asignaturas en Modalidad Presencial y Modalidad Virtual.</b> ..... 124	
<i>Michael Jaimés Guerrero</i>	
<b>Proyecto multidisciplinar de enseñanza de ciencias en base a nuevas técnicas didácticas y diseño de material audiovisual asistido por las tic.</b>	
<b>VI-Reconstrucción de un proceso: La reproducción.</b> ..... 132	
<i>Ángel García Díaz-Madroñero</i>	
<b>La Realidad aumentada en el ámbito educativo. Análisis de experiencias y casos de estudio.</b> ..... 140	
<i>Juan Gabriel López Hernández<sup>1</sup>, Paloma Rodríguez Valenzuela<sup>2</sup>, Gabriel Alejandro López Morteo<sup>3</sup></i>	
<b>Identificación de elementos del Diseño Instruccional para la creación de escenarios de Realidad Virtual</b> ..... 147	
<i>Ma. de Jesús Gutiérrez-Sánchez, Anilu Franco-Arcega, Alberto Suarez-Navarrete, Gonzalo Alberto Torres-Samperio</i>	
<b>Contribución de la metodología de evaluación al rendimiento académico de los estudiantes</b> ..... 155	
<i>Sergio Cardona<sup>1</sup>, Jorge Iván Quintero<sup>2</sup>, Jeimy Vélez<sup>3</sup></i>	
<b>Utilización de diagramas de cuerpo libre en un curso b-learning</b> ..... 163	
<i>G. Mauricio Bastián<sup>1</sup>, H. Sergio Becerril<sup>2</sup>, Alejandro R. Pérez<sup>3</sup>, Abelardo L. Rodríguez<sup>4</sup>,</i>	
<b>Evaluación del logro de competencias a través del análisis de evidencias de aprendizaje en una plataforma tecnológica universitaria</b> ..... 170	
<i>Alberto Bernal Torres<sup>1</sup>, Juan José Rojas Delgado<sup>2</sup></i>	
<b>Creación de Recursos E-learning para la Plataforma de Tutoría Virtual</b> ..... 178	
<i>Moramay R. Hernández<sup>1</sup>, Marco Antonio M. Tapia<sup>2</sup>, Angelina D. Alva<sup>3</sup>, Omar T. Barrientos<sup>4</sup></i>	
<b>Perspectiva de los docentes respecto a la formación en Recursos Educativos Abiertos para cursos masivos en línea.</b> ..... 186	
<i>José Israel Méndez Ojeda (isra6996@gmail.com), Francisco Ramón May Ayuso (pacomay@gmail.com), Gabriel Hernández Ravell (gherrav@gmail.com), Pedro Sánchez Escobedo (psanchez@correo.uady.mx).</i>	
<b>Generador automatizado de actividades interactivas</b> ..... 193	
<i>Jesús Alejandro Flores Hernández<sup>1</sup>, Gisela Diez Irizar<sup>2</sup>, Beatriz Herrera Sanchez<sup>3</sup>, Maria del Carmen Olan Cano<sup>4</sup></i>	
<b>Diseño de un Sistema Tutorial Inteligente para identificar situaciones de acoso por Internet en adolescentes</b> ..... 201	
<i>Noemi D. Reyes Razo<sup>1</sup>, Magally Martínez Reyes<sup>2</sup>, Anabelem Soberanes Martín<sup>3</sup></i>	
<b>App como apoyo a la enseñanza en la asignatura de Investigaciones de Operaciones utilizando para su desarrollo la metodología Mobile-D</b> ..... 209	
<i>Amado Leyva<sup>1</sup>, Mónica Carreño<sup>2</sup>, Italia Estrada<sup>3</sup>, Andrés Sandoval<sup>4</sup></i>	

<b>Estilos de Aprendizaje en los Estudiantes de la Facultad de Arquitectura de la BUAP (FABUAP).</b> .....	217
<i>Jorge Quiroz<sup>1</sup>, Josefina Guerrero<sup>2</sup>, Juan M. González<sup>3</sup></i>	
<b>Referencial de Competencias Docentes en Ambientes Virtuales de Aprendizaje.</b> .....	224
<i>Dra. Minerva I. Castillo Cuevas<sup>1</sup>, Dr. Rigoberto Marín Uribe<sup>2</sup></i>	
<b>Introducción al BIM como elemento integrador para el desarrollo de proyectos de diseño</b> .....	231
<i>José Luis Cárdenas Pérez<sup>1</sup>, María Teresa Cuevas Cáceres<sup>2</sup></i>	
<b>Diseño de material multimedia destinado a la educación para la sustentabilidad, en comunidades de alta marginalidad</b> .....	239
<i>Luciano Segurajáuregui Álvarez</i>	
<b>Diseño de una aplicación móvil colaborativa como apoyo en el aprendizaje de binomios con término común para alumnos de educación secundaria</b> .....	247
<i>Tomás Jiménez Luna, Rene Guadalupe Cruz Flores, Magally Martínez Reyes</i>	
<b>Disponibilidad de recursos tecnológicos: el caso de una Institución de Educación Superior en Colombia</b> .....	255
<i>Sergio Cardona<sup>1</sup>, Carolina Tapia Cortes<sup>2</sup>, Andrés De La Serna<sup>3</sup>, Jorge I. Quintero<sup>4</sup></i>	
<b>Desarrollo y evaluación de un videojuego serio para promover en estudiantes universitarios el acondicionamiento físico</b> .....	263
<i>Allan E. Ojeda<sup>1</sup>, Reyes E. Yam<sup>2</sup>, José L. López<sup>3</sup></i>	
<b>EndusCheck: Descripción General del Funcionamiento de esta Aplicación Web para Determinar la Satisfacción en Objetos de Aprendizaje dentro del contexto de la Teoría de Servicios.</b> .....	270
<i>Julio C. Enríquez, César E. Velázquez, Jaime Muñoz, Francisco J. Álvarez.</i>	
<b>Diseño e implementación de una aplicación móvil con realidad aumentada para sistemas bibliotecarios</b> .....	278
<i>Mario Chan<sup>1</sup>, José L. López<sup>2</sup>, Alfredo Zapata<sup>3</sup>, Víctor H. Menéndez<sup>4</sup></i>	
<b>Percepción de docentes de ingeniería sobre la influencia del contexto en una Universidad Privada</b> .....	284
<i>Joaquín Francisco Laynes Frías<sup>1</sup>, Edith Cisneros-Cohernour<sup>2</sup></i>	
<b>Políticas y legislación para la atención y sanción del sexting. El caso de Yucatán.</b> .....	290
<i>Ángel Martín Aguilar Riveroll<sup>1</sup>, Edith Cisneros-Cohernour<sup>2</sup>, Juan Carlos Álvarez López<sup>3</sup></i>	
<b>Nivel de competencia en el uso del chat del estudiante universitario: Un estudio de casos</b> .....	297
<i>Joel Angulo Armenta<sup>1</sup>, <sup>2</sup>Manuel Emilio Prieto Méndez, <sup>3</sup>Carlos Arturo Torres Gastelú<sup>2</sup>, Sonia Verónica Mortis Lozoya<sup>1</sup>, Karen Michelle Olivares Carmona<sup>1</sup></i>	
<b>Diseño de un Sistema Adaptativo de Ambientes de Aprendizaje Accesibles para apoyar estudiantes con Discapacidad visual y/o auditiva en Educación Superior</b> .....	305
<i>Carmen Cerón<sup>1</sup>, Etelvina Archundia<sup>1</sup>, José L. Galindo<sup>1</sup>, Francisco J. Álvarez<sup>2</sup>,</i>	
<b>Ponencias • Capítulos extractados</b> .....	313
<b>Producción colaborativa de videos digitales en estudiantes universitarios</b> .....	314
<i>José Luis Soto Ortiz<sup>1</sup>, Carlos Arturo Torres Gastelú<sup>2</sup>, Joel Angulo Armenta<sup>3</sup></i>	

<b>Kinder Basic APP- Aplicación móvil en el proceso de aprendizaje a nivel preescolar</b> .....	<b>320</b>
<i>Miguel Ángel Domínguez González<sup>1</sup>, Rita Virginia Ramos Castro<sup>2</sup>, Elisa Gutiérrez Gordillo<sup>3</sup>, Marisol de Jesús Mancilla Gallardo<sup>4</sup></i>	
<b>Robot LEGO NXT para fomentar la clasificación de basura orgánica e inorgánica</b> .....	<b>326</b>
<i>Alejandro Rodríguez, Cinthia González, Michel García, Lizzie Narváez, Maximiliano Canché</i>	
<b>Software educativo para la enseñanza de las notas básicas de la flauta dulce a niños de primaria</b> .....	<b>332</b>
<i>María Aguayo, Mildred Moo, Berenice Collí, Lizzie Narváez, Victor Chi</i>	
<b>Facebook como herramienta educativa para la integración dentro del programa de Tutoría</b> .....	<b>338</b>
<i>Cynthia Alvarez-Amezcuá<sup>1</sup>, Ana María del Carmen Márquez Rodríguez<sup>2</sup>, José Daniel Ruiz Sepulveda<sup>3</sup> y Rolando González García<sup>4</sup></i>	
<b>La búsqueda de la Resiliencia Urbana a partir del aprendizaje de los Sistemas de Información Geográfica</b> .....	<b>344</b>
<i>Rafael Sumozas<sup>1</sup>, María C. Cacique<sup>2</sup></i>	
<b>Development of an online platform for a virtual conference.</b> .....	<b>350</b>
<i>Ceh-Varela, E.<sup>1</sup>, Reyes-Mendoza, N.<sup>2</sup>, Hernández-Chan, G.<sup>3</sup></i>	
<b>Rúbricas para evaluar el aprendizaje: un estudio en la modalidad virtual</b> .....	<b>356</b>
<i>María G. Ortiz<sup>1</sup>, Angélica E. Sánchez<sup>2</sup></i>	
<b>Arquitectura de sistema de hipermedia adaptativa basado en estilos de aprendizaje y recursos adaptativos</b> .....	<b>362</b>
<i>Carlos Hurtado<sup>1</sup>, Guillermo Licea<sup>2</sup></i>	
<b>¿A quién le pertenece la información del sector educativo almacenada en la nube?</b> .....	<b>368</b>
<i>Cozobi García Herrera<sup>1</sup>, Jaqueline Sánchez Espinoza<sup>1</sup>, Yolanda Juárez López<sup>2</sup>, David Martínez Martínez<sup>1</sup></i>	
<b>Evaluación del Software con la norma ISO/IEC 25000 para Productos de Software (Square - System and Software Quality Requirements and Evaluation)</b> .....	<b>374</b>
<i>Elisa Urquiza Barraza<sup>1</sup>, Enrique Cuan Durón<sup>1</sup>, Diego Uribe Agundis<sup>1</sup>, Luis Fernando González de Alba<sup>1</sup>,</i>	
<b>Implementación de la aplicación “Cuadernia” en el diseño de objetos de aprendizaje para la enseñanza en el nivel de sexto grado de primaria.</b> .....	<b>380</b>
<i>Blanca Julia García Araujo<sup>1</sup>, Yannyna Portilla Cabrera<sup>1</sup></i>	
<b>Diseño de un Objeto de Aprendizaje para impartir la primera ley de Newton en Ciencias II/Física nivel secundaria</b> .....	<b>386</b>
<i>Saulo D. Tuyub Chin<sup>1</sup>, Glisely P. Kú Tilán<sup>1</sup>, Emma M. Torres Méndez<sup>1</sup></i>	
<b>Evaluación en uso de dispositivos móviles en el contexto formativo en Informática Administrativa</b> .....	<b>392</b>
<i>Patricia Delgadillo G.<sup>1</sup>, Blanca G. Cuevas G.<sup>2</sup>, Adriana Mercedes Ruiz Reynoso.<sup>3</sup> Alberto Salgado Valdés.<sup>4</sup></i>	
<b>Una aproximación al origen y características del TPACK</b> .....	<b>397</b>
<i>Guadalupe González-Romero<sup>1</sup>, Martín Pastor Angulo<sup>2</sup></i>	
<b>Modelo reducido de arquitectura Cloud Computing para creación de objetos de aprendizaje</b> .....	<b>403</b>
<i>Juan P. Cardona<sup>1</sup>, Guillermo Domínguez<sup>1</sup>, Jaime Muñoz<sup>1</sup>, Cesar Velázquez</i>	

<b>Complesoft: Software de apoyo para el curso Complementos de Matemáticas.</b> .....	<b>409</b>
<i>Sergio Becerril Hernández, Alejandro Pérez Ricárdez, Mauricio Bastián Montoya, Abelardo Rodríguez Soria, Nicolás Falcón Hernández.</i>	
<b>El <i>blended-learning</i> como propuesta en las unidades de aprendizaje de la Licenciatura en Turismo del Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán</b> .....	<b>415</b>
<i>Adriana Bustamante Almaraz<sup>1,1</sup>, Sonia Buendía Aviles<sup>2,1</sup></i>	
<b>Aplicación del pre-test de los elementos químicos de la tabla periódica en estudiantes del nivel medio básico para la implementación de una estrategia lúdica de aprendizaje con CHEMYSYS</b> .....	<b>421</b>
<i>Sonia Buendía Aviles<sup>1,1</sup>, Adriana Bustamante Almaraz<sup>1,2</sup></i>	
<b>TAK POD: Sistema de denuncia en la Ciudad Universitaria</b> .....	<b>427</b>
<i>Tania Patiño, María del Sol Rios<sup>1</sup>, Paul Aguilar, Emilio Cabrera<sup>2</sup></i>	
<b>Evaluación de materiales didácticos digitales elaborados por estudiantes de Ciencias de la Educación en sus Prácticas Profesionales</b> .....	<b>433</b>
<i>Sonia V. Morits Lozoya<sup>1</sup>, Diana E. Pablos Collantes<sup>2</sup>, Joel Angulo Armenta<sup>3</sup>, Elizabeth Del Hierro Parra<sup>4</sup></i>	
<b>Un Chatbot con Reconocimiento de Voz para Promover el Cuidado del Medio Ambiente</b> .....	<b>439</b>
<i>Jorge A. Peniche-Avilés<sup>1</sup>, Carlos A. Miranda-Palma<sup>2</sup>, Víctor Chi-Pech<sup>3</sup></i>	
<b>Diseño de una Aplicación Móvil para el Apoyo al Aprendizaje de las Matemáticas en el Nivel Primero de Primaria</b> .....	<b>445</b>
<i>Eliyamiley Aguilar<sup>1</sup>, Rubén A. González<sup>1</sup>, David R. Sarmiento<sup>2</sup>, Alma D. Otero<sup>1</sup></i>	
<b>Repositorio Digital para Objetos de Aprendizaje Móviles</b> .....	<b>451</b>
<i>Alma D. Otero Escobar<sup>1</sup>, Mayra M. Méndez Anot<sup>2</sup>, Jesús Ramírez Sánchez<sup>3</sup></i>	
<b>Modelo de un Sistema Tutor Inteligente para la Protección de Propiedad Intelectual de Un Recurso Educativo Abierto</b> .....	<b>457</b>
<i>Blanca Reyes<sup>1</sup>, Cristina Juárez<sup>2</sup>, Magally Martínez<sup>3</sup>, José L. Sánchez<sup>4</sup></i>	
<b>Experiencia de utilización de una herramienta web para la enseñanza de la programación</b>	<b>463</b>
<i>Mónica A. Carreño León<sup>1</sup>, J. Andrés Sandoval Bringas<sup>1</sup>, Italia Estrada Cota<sup>1</sup>, Jesús Hernández Cosío<sup>1</sup>, Israel Durán Encinas<sup>1</sup></i>	
<b>Prototipo de aplicación para el desarrollo de habilidades cognitivo – visuales basada en gestos</b> .....	<b>469</b>
<i>Danice D. Cano Barrón<sup>1</sup>, Humberto J. Centurión Cardaña<sup>1</sup>, Marlene Méndez Moreno<sup>2</sup>, Gonzalo Miguel Quetz Aguirre<sup>2</sup></i>	
<b>Detección de necesidades de formación de profesores en el uso de un sistema de gestión del aprendizaje a través de minería de datos</b> .....	<b>475</b>
<i>Pedro Camacho, Alfredo Zapata, Víctor H. Menéndez, Pedro J. Canto</i>	
<b>Interpretación de la Lengua de Señas utilizando una Interfaz Electromiográfica Móvil</b> .....	<b>481</b>
<i>Alfonso Sánchez Orea<sup>1</sup>, Rafael Rojano Caceres<sup>2</sup>, Dolores Vargas Cerdán<sup>2</sup>, Jorge Luis Jácome Domínguez<sup>2</sup>, Francisco Javier Álvarez Rodríguez<sup>3</sup></i>	
<b>Tabla periódica enriquecida con realidad aumentada</b> .....	<b>487</b>
<i>Janeli Astorga Villela<sup>1</sup>, Irma Karina Flores Rivera<sup>1</sup>, René Cruz Flores<sup>2</sup>, Gloria Concepción Tenorio Sepúlveda<sup>1</sup></i>	

<b>Análisis del perfil de estudiantes de Computación para un Sistema Tutor</b> .....	<b>493</b>
<i>Guillermina Sánchez Román, Josefina Guerrero García, Daniel Mocencahua Mora</i>	
<b>Sistematización de la Metodología de Innovación Curricular en la Nube</b> .....	<b>499</b>
<i>Alejandro De Fuentes Martínez<sup>1</sup>, Rosamary Selene Lara Villanueva<sup>2</sup></i>	
<b>Criterios prioritarios de calidad para la selección de recursos didácticos digitales diseñados por terceros</b> .....	<b>505</b>
<i>Yessica Espinosa<sup>1</sup>, José E. Perezchica<sup>1</sup>, Claudia A. Rochin<sup>1</sup>, Jesuan A. Sepulveda<sup>1</sup></i>	
<b>Sistema del Programa Institucional de Seguimiento de Egresados de la UNACH. Más allá de la encuesta de egresados.</b> .....	<b>511</b>
<i>Lilia González Velázquez<sup>1</sup>, Karla Selene Estrada Alcázar<sup>2</sup></i>	
<b>Estandarización de criterios para la creación de recursos audiovisuales para xMOOCs en el modelo EBC de las Universidades Politécnicas.</b> .....	<b>516</b>
<i>Carmen E. Camacho O<sup>1,2</sup>, Eber E. Orozco<sup>1</sup></i>	
<b>Experiencia de enseñanza de electricidad y magnetismo para estudiantes de ingeniería mediante aula invertida.</b> .....	<b>522</b>
<i>Patricia Avitia Carlos<sup>1</sup>, Irma Uriarte Ramírez<sup>1</sup>, Bernabé Rodríguez Tapia<sup>1</sup></i>	
<b>Desarrollo del razonamiento inferencial informal en estudiantes de licenciatura mediante TinkerPlots</b> .....	<b>528</b>
<i>Eldegar Islas<sup>1</sup>, Yareli López<sup>1</sup></i>	
<b>Posters</b> .....	<b>533</b>
<b>La Educación a Distancia un Nuevo Entorno en México</b> .....	<b>534</b>
<i>Yolanda Juárez López<sup>1</sup>, Jaqueline Sánchez Espinoza<sup>2</sup>, Cozobi García Herrera<sup>3</sup></i>	
<b>Guía de Protocolos experimentales de Farmacocinética In vitro. Propuesta para la enseñanza en el laboratorio de Biofarmacia. PAPIME 206214</b> .....	<b>536</b>
<i>Leticia Cruz Antonio,<sup>1</sup> Irma Alejandre Razo,<sup>1</sup> Ma. Lourdes Cervantes Martínez,<sup>1</sup> Virginia Frago Ruiz<sup>2</sup></i>	
<b>Video para el apoyo de la enseñanza de Farmacocinética in vitro en el laboratorio de Biofarmacia. PAPIME 206214</b> .....	<b>538</b>
<i>Leticia Cruz Antonio,<sup>1</sup> Ana Laura Rodríguez Durón,<sup>1</sup> Irma Alejandre Razo,<sup>1</sup> Virginia Frago Ruiz.<sup>2</sup></i>	
<b>Paseos Virtuales como Herramienta para la Educación</b> .....	<b>540</b>
<i>Jaqueline Sánchez Espinoza<sup>1</sup>, Cozobi García Herrera<sup>2</sup>, Yolanda Juárez López<sup>3</sup>, Ma. de Jesús Gutiérrez Sánchez<sup>4</sup></i>	
<b>Resolución de Problemas Matemáticos en Ambientes Tecnológicos para la Formación de Docentes</b> .....	<b>542</b>
<i>Nancy Miriam Salmerón Mosso<sup>1</sup>, Josefina Herdosay Salinas<sup>2</sup>, Alfredo Bartolo López<sup>3</sup>, Mauricio Córdova Portillo<sup>4</sup> y Sagrario Camacho de los Santos<sup>5</sup></i>	
<b>Diseño de un Repositorio Institucional para Compartir Recursos Libres</b> .....	<b>544</b>
<i>José A. Uch-Noh<sup>1</sup>, Carlos A. Miranda-Palma<sup>2</sup></i>	
<b>Aplicación móvil con realidad aumentada para la enseñanza de artefactos de uso cotidiano en la cultura maya</b> .....	<b>546</b>
<i>Reyna C. Ay<sup>1</sup>, José L. López<sup>2</sup></i>	

**La Tecnología a favor del control del agua y el fomento de una cultura del cuidado. . 548**

*Marlene Méndez<sup>1</sup>, Gonzalo Quetz<sup>2</sup>, Danice Cano<sup>3</sup>,  
Humberto Centurión<sup>4</sup>*

**Formación en Tecnologías de la Información y Comunicación en Programas de la  
Universidad Autónoma de Nayarit ..... 550**

*José Ramón Olivo Estrada<sup>1</sup> Carmelina Montaña Torres<sup>2</sup> Bernabé Ríos Nava<sup>3</sup>*

### **Semblanza de los Autores**

**Manuel Emilio Prieto Méndez ..... 553**

**Silvia J. Pech Campos ..... 554**

# Validación de un modelo de medida para la competencia digital en estudiantes universitarios

Karen Michelle Olivares Carmona<sup>1</sup>, Joel Angulo Armenta<sup>1</sup>, Carlos Arturo Torres Gastelú<sup>2</sup>, Elva Margarita Madrid García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dirección Académica de Cs y H., Dpto. de Educación, Instituto Tecnológico de Sonora, C/ 5 de febrero 818 sur, Colonia Centro, Cd. Obregón, Sonora, México.

<sup>2</sup>Facultad de Administración, Universidad Veracruzana, C. Puesta de Sol S/N, Veracruz, Veracruz, México

<sup>1</sup>kolivares4619@alumno.itson.edu.mx, <sup>1</sup>joel.angulo@itson.edu.mx, <sup>2</sup>ctorres@uv.mx, <sup>1</sup>emadrid18907@alumno.itson.edu.mx

**Resumen.** Este estudio tuvo por objetivo validar un modelo para valorar la competencia digital en estudiantes de una universidad del sur de Sonora. El método fue cuantitativo y transversal-descriptivo; la muestra estuvo formada por 585 alumnos de diversos programas académicos. El instrumento se sometió a un proceso de validez de contenido cuantitativa y cualitativa, por medio de un juicio de expertos y el cálculo del Coeficiente de Validez de Contenido. La validez de constructo fue mediante análisis factorial exploratorio, con método de máxima verosimilitud y rotación oblicua. La confiabilidad se determinó mediante Alfa de Cronbach. El modelo resultante quedó formado por tres sub escalas y cuatro variables, las cuales cumplieron con los criterios de validez de contenido, constructo y confiabilidad. Se concluyó que el instrumento es factible de aplicar en otras universidades de la región y se recomendó realizar más investigaciones relacionadas con la competencia digital de los universitarios y las variables asociadas a la misma.

**Palabras Clave:** Competencia digital, TIC, modelo de medida, propiedades psicométricas, estudiantes universitarios.

## 1 Introducción

Uno de los cambios que ha revolucionado el modo de vivir y actuar de las personas, es la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Las transformaciones se han visto reflejadas en las distintas áreas donde se desempeña el ser humano, y el ámbito educativo no ha sido la excepción. La inclusión de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje ha suscitado novedosas posibilidades de enseñar y de aprender, pero también ha generado nuevos requerimientos en la formación de docentes y alumnos [1].

Una de estas necesidades ha sido la de promover en los estudiantes el desarrollo de la competencia digital [2][3], la cual se concibe como el uso confidente, crítico y creativo en el uso de TIC para lograr objetivos relacionados con el trabajo, la disponibilidad, el aprendizaje, el ocio y la inclusión y/o participación en la sociedad [4]. Sin embargo, antes de realizar adecuaciones a los programas educativos con el fin de promover dicha



competencia, es necesario construir instrumentos que permitan valorarla y ayuden a conocer el nivel de dominio que poseen los estudiantes [5][6] [7].

## **2 Antecedentes**

La adquisición de la competencia digital se ha considerado algo fundamental en los estudiantes universitarios, ya que es necesario que éstos la dominen no solo para su aplicación en actividades personales, sino también educativas y de aprendizaje [8].

Es por esto, que en los últimos años se ha tratado de conocer en qué medida los estudiantes de distintos niveles educativos tienen dominio de la competencia digital y cómo la utilizan en sus actividades académicas y profesionales [2][5][6][9] [10][11][12] [13]. Por lo anterior, diversos investigadores han construido y validado instrumentos para ponderar la competencia digital. En general, los resultados han demostrado que aunque los universitarios poseen un determinado nivel de competencia digital, carecen de habilidades relacionadas con su aplicación en aspectos de investigación, gestión, procesamiento y análisis de información.

Asimismo hacen poco uso de recursos específicos como editores Web, video conferencias y listas de distribución y los propios alumnos reconocen la necesidad de desarrollar diversos aspectos y actualizar sus conocimientos en materia de las TIC y la competencia digital [7][9] [10][11][12][13].

## **3 Problema de investigación**

El acceso a Internet permite elevar la calidad de vida y prosperidad de un país y reducir la brecha digital. Se considera que el servicio de Internet es indispensable para favorecer la comunicación, el conocimiento, el aprendizaje y la cultura; propiciando que los habitantes de dicha región estén mejor preparados y sean más competitivos [14]. La carencia de estos recursos intensifica las diferencias entre diversos estratos de la población, acentuando la brecha digital entre los estudiantes de todos los niveles educativos. Es por esto que diversos autores han hecho énfasis en el hecho de que toda la población, pero especialmente los estudiantes universitarios, necesitan contar con habilidades para saber cómo aprovechar la Internet y los recursos tecnológicos; es decir, requieren el desarrollo de la competencia digital [2][9][10][11][12][13][15] [16].

En este sentido, la universidad donde se realizó este estudio, se ha caracterizado por estar a la vanguardia respecto a sus planes académicos, instalaciones, recursos educativos y programas, especialmente los dedicados a la formación de alumnos y docentes. La integración de las TIC al proceso educativo también ha sido importante para la institución por lo que se han implementado diversos proyectos de innovación educativa. Algunos de ellos están relacionados con el uso de plataformas electrónicas para apoyar la instrucción de cursos virtuales o presenciales y favorecer la gestión de información y conocimiento. Otros proyectos se orientaron a la creación de un centro de transferencia tecnológica o la promoción de programas virtuales de tutoría [17] [18] [19] [20].

Sin embargo, estudios realizados en la institución, han demostrado que hay un índice elevado de deserción en los cursos virtuales y que los recursos tecnológicos no se están aprovechando al máximo [21][22][23]. Por lo anterior, surge la necesidad de contar con un modelo de medida confiable que valore el nivel de competencia digital de los estudiantes. Esto facilitará la identificación de áreas de oportunidad para la formación de los alumnos y permitirá un mejor aprovechamiento de los recursos con que se cuenta.

## **4 Objetivo del estudio**

Validar un modelo de medida para la competencia digital de los estudiantes de una universidad del sur de Sonora.

### **4.1 Objetivos específicos**

Contextualizar un instrumento que valore la competencia digital de estudiantes universitarios.

Determinar la validez de contenido y de constructo de dicho instrumento.

Identificar las variables asociadas a la competencia digital que discriminan en una población universitaria de una institución del sur de Sonora.

## **5 Método**

### **5.1 Tipo de estudio**

Se hizo un estudio descriptivo de corte transversal y una metodología cuantitativa, se realizó un análisis factorial exploratorio con el método de máxima verosimilitud y rotación oblicua.

### **5.2 Participantes**

La población estuvo formada por 10,989 alumnos de la institución inscritos en el semestre agosto-diciembre 2015. La muestra fue no probabilística dirigida y estuvo compuesta por 585 estudiantes de diversos programas académicos; de los cuales (276) 47.2% eran hombres y (309) 52.8% mujeres.

### **5.3 Procedimiento**

Se tomó como referencia el test autodiagnóstico “Perfil de competencia digital” diseñado para el proyecto DIGCOMP [24]. La contextualización se llevó a cabo mediante la siguiente metodología: 1) se buscó literatura sobre el concepto de competencia digital y sus dimensiones; 2) se elaboró un concepto integrador de competencia digital y se determinaron las dimensiones con las que se trabajaría; 3)

se realizó la operacionalización de variables y se organizaron los ítems de acuerdo a las dimensiones acordadas; 4) el instrumento inicial, que estuvo conformado por 108 reactivos, se sometió a un juicio de expertos y se determinó su validez de contenido mediante el Coeficiente de Validez de Contenido (CVC) de Hernández-Nieto [25]; 5) los ítems que no cumplieron con un CVC adecuado fueron eliminados y la escala fue reestructurada quedando formada por 86 ítems (12 de datos generales y 74 relacionados con la competencia digital; 6) el instrumento fue piloteado en una muestra de 56 alumnos y se realizaron otros ajustes relacionados con la redacción y formato; 7) se solicitó permiso a los maestros encargados de academias que imparten asignaturas genéricas, los cuales proporcionaron los datos de los profesores con grupo a cargo ese semestre; 8) por medio de correo electrónico, se hizo el contacto con los profesores y se acordó la fecha de aplicación; 9) el instrumento fue aplicado, a los estudiantes se les garantizó que los datos serían tratados con confidencialidad; 10) una vez recabada la información, se procesó en el programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences SPSS v23.

## **6 Resultados**

### **6.1 Evidencias de validez de contenido**

La validez de contenido se realizó a través de un panel de cinco jueces, los cuales realizaron una valoración cualitativa y cuantitativa del instrumento. La parte cualitativa consideró aspectos como presentación y formato, claridad de instrucciones y redacción de ítems, coherencia y relevancia entre el objetivo del instrumento y las preguntas y factibilidad de la aplicación. La validez cuantitativa se obtuvo mediante una tabla de ponderación que evaluaba los aspectos de suficiencia, claridad, coherencia y relevancia. Con esta información se obtuvo el CVC; 33 reactivos no obtuvieron el puntaje mínimo aceptable y fueron eliminados.

Los reactivos y dimensiones resultantes tuvieron un CVC entre .878 y .899, que se traduce como un buen índice de validez y concordancia según la escala propuesta por Hernández-Nieto, la cual va desde inaceptable hasta excelente [25].

### **6.2 Evidencia de validez de constructo y confiabilidad**

Para determinar la validez de constructo se utilizó un análisis factorial exploratorio con el método de máxima verosimilitud. La confiabilidad fue determinada por medio de Alfa de Cronbach. A partir de los resultados se obtuvieron tres sub escalas: (1) dominio tecnológico, (2) gestión y aplicación de recursos digitales y (3) motivación hacia el uso de las TIC. Estas sub escalas tuvieron una medida de adecuación muestral apropiada, la cual fue calculada mediante el estadístico de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). También resultaron significativas en la prueba de esfericidad de Barlett.

Asimismo, las comunalidades de todos los ítems resultaron mayores a .30. En la tabla 1 se especifican estos resultados y la proporción de varianza explicada por cada sub escala.

**Tabla 1.** Resultados de la prueba KMO, Barlett y varianza explicada por cada sub escala

Sub escala	KMO	X <sup>2</sup>	Prueba de esfericidad de Barlett	Total de varianza explicada
Dominio tecnológico	.925	3001.29	.000	43.73%
Administración de recursos digitales	.895	3529.77	.000	42.44%
Motivación hacia el uso de las TIC	.825	1135.38	.000	52.38%

La sub escala de dominio tecnológico resultó unidimensional y quedó conformada por 12 ítems, con una confiabilidad de .90. La sub escala administración de recursos digitales, que fue tratada con rotación oblicua, quedó compuesta por 16 reactivos agrupados en dos factores: (1) gestión de información (nueve ítems) y (2) ciudadanía digital (siete ítems); el factor uno tuvo una confiabilidad de .858, el factor dos de .839; la confiabilidad total de la sub escala fue de .877. La sub escala de motivación hacia el uso de las TIC, también resultó unifactorial y quedó conformada por cinco ítems, con una confiabilidad de .845.

El modelo de medida final quedó conformado por 55 reactivos, de los cuales 12 fueron de datos generales y 33 relacionados con la competencia digital, distribuidos en las tres sub escalas mencionadas anteriormente.

## 7 Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos, puede verse que el modelo de medida para la competencia digital de estudiantes universitarios, cuenta con validez de contenido, confiabilidad y validez de constructo. Esto se comprueba por los resultados obtenidos en el CVC, análisis factorial y Alfa de Cronbach.

La factibilidad de valorar la competencia digital mediante escalas de percepción, ha sido corroborada por otros autores que han construido y validado instrumentos semejantes en entornos diferentes [5][6][9][10][11][12][13]. No obstante, cabe mencionar que las dimensiones contempladas en las diferentes escalas, difiere del presente modelo. Por ejemplo, el instrumento de donde partió esta validación, estaba conformados por las siguientes dimensiones: información, comunicación, creación de contenido, seguridad y solución de problemas [24].

Por su parte, hay otra escala que contempla las siguientes variables: disponibilidad y uso de recursos TIC, conocimiento de herramientas y recursos TIC, alfabetización tecnológica, habilidades en TIC y actitudes TIC [11]. Lo anterior puede explicarse por aspectos relacionados con el nivel educativo y el propio contexto de los participantes.

## 8 Conclusiones y trabajos futuros

A partir de los resultados obtenidos, se concluye que los objetivos de la investigación se cumplieron, ya que hay validez y confiabilidad en el modelo propuesto; además se identificaron las variables de la competencia digital que discriminaron en la población

objeto de estudio. Por lo anterior, se considera importante que este modelo sea aplicado a todos los alumnos de la institución, para que se identifique el nivel de competencia digital con el que cuentan y que, en caso necesario, se propongan estrategias que fortalezcan la adquisición de la misma.

Asimismo, se propone que el modelo validado se aplique en otras universidades del sur de Sonora. Estas nuevas investigaciones permitirán caracterizar un perfil de competencia digital en los estudiantes de dicha región. Además se podrán fortalecer los constructos y las propiedades psicométricas del instrumento.

Finalmente, se recomienda realizar nuevas investigaciones acerca de cómo los estudiantes utilizan las TIC y aplican la competencia digital en diferentes ámbitos, especialmente el académico y profesional; así como la relación que existe entre su nivel de dicha competencia y la que poseen sus docentes.

## Referencias

1. Olivares, K. M.; Vales, J.; Angulo, J.: Nuevas tecnologías, nuevos retos para docentes y alumnos en educación a distancia. En Vázquez, M. A.; González, I.; Zavala, M. A.; Rodríguez, A. M. (Eds.): *Investigaciones y aportaciones para la innovación educativa en Sonora*. TABOOK, pp. 226-246 (2014)
2. Area, M.: ¿Por qué formar en competencias informacionales y digitales en la educación superior? *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, Vol. 7, No. 2, pp. 2-5 (2010)
3. Nolasco, P.; Ramírez, A.: Una aproximación a un modelo de certificación de competencias digitales docentes. Edel, R.; Juárez, M.; Navarro, Y.; Ramírez, M. S. (Eds.): *Foro interregional de sobre Entornos Virtuales de Aprendizaje*. COMIE-redtic, pp.78-83 (2011)
4. Ala-Mutka, K.: (2011). *Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding*. European Commission (2011)
5. Gisbert, M.; Espuny, C.; González, J.: INCOTIC. Una herramienta para la @utoevaluación diagnóstica de la competencia digital en la universidad. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*. Vol. 15, No. 1, pp. 75-90 (2011)
6. González, J.; Espuny, C.; de Cid, M. J.; Gisbert, M.: INCOTIC-ESO. Cómo autoevaluar y diagnosticar la competencia digital en la escuela 2.0. *Revista de Investigación Educativa*, Vol. 30, No. 2, pp. 287-302 (2012)
7. Vaquero, E.: Estudio sobre la resiliencia y las competencias digitales de los jóvenes adolescentes en situación de riesgo de exclusión social. *Tesis doctorales en red*. <http://tdx.cat/bitstream/handle/10803/116373/Tevt1de2.pdf?sequence=16> (2013). Accedido el 13 de febrero de 2016
8. Ala-Mutka, K.; Punie, Y.; Redecker, C.: *Digital Competence for Lifelong Learning*. Luxembourg: European Commission (2008)
9. Carrera, F. X.; Coiduras, J. L.: Identificación de la competencia digital del profesor universitario: un estudio exploratorio en el ámbito de las Ciencias Sociales. *Revista de Docencia Universitaria*. Vol. 10, No. 2, pp. 273-298 (2012)
10. Adolfo, C.; González, E. O.; Tapia, M. de J.: El desarrollo de competencias digitales desde la percepción del estudiante de la universidad de Sonora: retos y limitantes en la formación profesional. *XII Congreso Nacional de Investigación Educativa*. <http://eventos.itam.mx/es/3/eventos/2013/05/17/xii-congreso-nacional-de-investigacion-educativa> (2013). Accedido el 20 de enero de 2016
11. Centeno, G.; Cubo, S.: Evaluación de la competencia digital y las actitudes hacia las TIC del alumnado universitario. *Revista de Investigación Educativa*. Vol. 31, No. 2, pp. 517-536

- (2013)
12. Gallego, M. J.; Gamiz, V. M.; Gutiérrez, E.: Competencias digitales en la formación del futuro docente. Propuestas didácticas. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. No. 34, pp. 1-14 (2010)
  13. Pino, M.; Soto, J.: Identificación del dominio de competencias digitales en el alumnado del grado de magisterio. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. Vol. 11, No. 3, pp. 336-362 (2010)
  14. Serrano, A.; Martínez, E.: *La brecha digital: mitos y realidades*. Editorial UABC (2003)
  15. Edel, R.: Las competencias digitales en la educación superior. Edel, R.; Juárez, M.; Navarro, Y.; Ramírez, M. S. (Eds.): Foro interregional de investigación sobre Entornos Virtuales de Aprendizaje. *Integración de redes académicas y tecnológicas*. COMIE, pp. 50-56 (2011)
  16. San Nicolás, M.; Fariña, E.; Area, M.: Competencias digitales del profesorado y alumnado en el desarrollo de la docencia virtual. El caso de la universidad de la Laguna. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*. Vol. 14, No. 19, pp. 227-245. (2012)
  17. Flores-Lastra, N. G.; Armenta-Salazar, V.; Cuevas-Salazar, O.; García-López, R. I.: Evaluación de la plataforma institucional que da soporte a los cursos presenciales a seis años de su implementación. Del Hierro, E.; González M.; Velarde, M. (Comps.): *Las Nuevas Modalidades de la Educación hacia la Virtualización*. ITSON, pp. 10-19 (2009)
  18. García, R. I.; Cuevas, O.: Diseño y aplicación de una plataforma tecnológica para la gestión del conocimiento: caso ITSON. *Apertura*. Vol. 9, No. 10, pp. 6-19 (2009)
  19. Vales, J.: Tutoría y desempeño académico. En Vales, J. (Ed.): *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. Prentice Hall, pp. 120-129 (2009)
  20. Vázquez-García, M. A.; Echeverría-Castro, S. B.; Ochoa-Alcántar, M.; Villavicencio-Aguilar, D.; Valenzuela-Olivo, J. A.: El centro multimedia de transferencia extrema del conocimiento como proyecto de desarrollo en la creación de material educativo. Del Hierro, E.; González M.; Velarde, M. (Comps.): *Las Nuevas Modalidades de la Educación hacia la Virtualización*. ITSON, pp. 78-88 (2009)
  21. Sotelo, M. A.; Ramos, D. Y.; Tánori, A. D.: Habilidades y actitudes en estudiantes que cursan materias en modalidad virtual-presencial en una institución de educación superior. *X Congreso Mexicano de Investigación Educativa*. <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/contenido/contenido01.htm> (2009). Accedido el 21 de marzo de 2016
  22. Velazco-Bórquez, F. N.; Bojórquez-Díaz, C. I.; Armenta-Zazueta, L.: Detección de las fortalezas y debilidades del modelo operativo del programa de educación a distancia del ITSON. Del Hierro, E.; González M.; Velarde, M. (Comps.): *Las Nuevas Modalidades de la Educación hacia la Virtualización*. ITSON, pp. 20-31 (2009)
  23. Villavicencio-Aguilar, D.; Echeverría-Castro, S. B.; Muñoz-Zepeda, A. R.; Vázquez-García, M. A.; González-Castro, I.: Estudio sobre algunas habilidades en tecnologías de la información y la comunicación de los alumnos de nuevo ingreso al Instituto Tecnológico de Sonora Unidad Guaymas. Del Hierro, E.; González M.; Velarde, M. (Comps.): *Las Nuevas Modalidades de la Educación hacia la Virtualización*. ITSON, pp. 89-99 (2009)
  24. Ikanos: El proyecto DIGCOMP. *Ikanos, mis competencias digitales*. [http://ikanos.blog.euskadi.net/?page\\_id=2420](http://ikanos.blog.euskadi.net/?page_id=2420) . Accedido el 09 de noviembre de 2015
  25. Hernández-Nieto, R. A.: *Contribution to Statistical Analysis*. Universidad de los Andes (2002)