

VOLUMEN III, NÚMERO 1, 2016
ISSN: 2395 - 9061

TECNOLOGÍA EDUCATIVA

REVISTA CONAIC



CALIDAD EN
LA EDUCACIÓN

CINTILLO LEGAL

Tecnología Educativa Revista CONAIC, Volumen III, Número 1, 2016, es una Publicación semestral editada por el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C. – CONAIC, calle Porfirio Díaz, 140 Poniente, Col. Nochebuena, Delegación Benito Juárez, C.P. 03720, Tel. 01 (55) 5615-7489, <http://www.conaic.net/publicaciones.html>, editorial@conaic.net. Editores responsables: Dra. Alma Rosa García Gaona y Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2015-011214414400-203, ISSN: 2395-9061, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, Tecnología Educativa Revista CONAIC, M.P. Francisco Javier Colunga Gallegos, calle Porfirio Díaz, 140 Poniente, Col. Nochebuena, Delegación Benito Juárez, C.P. 03720.

Su objetivo principal es la divulgación del quehacer académico de la investigación y las prácticas docentes inmersas en la informática y la computación, así como las diversas vertientes de la tecnología educativa desde la perspectiva de la informática y el cómputo, en la que participan investigadores y académicos latinoamericanos. Enfatiza la publicación de artículos de investigaciones inéditas y arbitrados, así como el de reportes de proyectos en el área del conocimiento de la ingeniería de la computación y la informática.

Toda publicación firmada es responsabilidad del autor que la presenta y no reflejan necesariamente el criterio de la revista a menos que se especifique lo contrario.

Se permite la reproducción parcial de los artículos con la referencia del autor y fuente respectiva.

EDITORES

Dra. Alma Rosa García Gaona

Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez

Asistente Editorial

M.P. Francisco Javier Colunga Gallegos

Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C. – CONAIC

INDEXACIÓN

Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal - LATINDEX

PORTADA

Diseño: Yamil Alberto Muñoz Maldonado.

Propiedad de CONAIC.

CONSEJO EDITORIAL

COLOMBIA

Dr. Cesar Alberto Collazos Ordóñez
Universidad del Cauca

MÉXICO

Dra. Ana Lidia Franzoni Velázquez
*Instituto Tecnológico Autónomo
Metropolitano*

Dr. Jaime Muñoz Arteaga
Universidad Autónoma de Aguascalientes

Dr. Raúl Antonio Aguilar Vera
Universidad Autónoma de Yucatán

Dr. Genaro Rebolledo Méndez
Universidad Veracruzana

VENEZUELA

Dr. Antonio Silva Sprock
Universidad Central de Venezuela

COMITÉ EDITORIAL

ECUADOR

Mtro. Roberto Lucas Saltos
Universidad Tecnológica Equinoccial

MÉXICO

Dra. Alma Rosa García Gaona
*Consejo Nacional de Acreditación en
Informática y Computación A.C.*

PhD. Jaime Muñoz Arteaga
Dra. Aurora Reyes Soto
Universidad Autónoma de Aguascalientes

PhD. (c) Rubén Paul Benítez Cortés
Universidad Autónoma de Nayarit

Mtra. Ma. de los Ángeles Navarro Guerrero
Mtro. Alfonso Sánchez Orea
Dra. Ma. Dolores Vargas Cerdán
Universidad Veracruzana

CONTENIDO

Editorial.....5

ARTÍCULOS

Sistema de planeación de clases con técnicas de evaluación.....6 - 13

Marisol Maldonado Sánchez y María de los Ángeles Alonso Lavernia

Las Tics poder de pocos y alineación de muchos.....14 - 21

Abelardo Pelayo Ochoa

El desarrollo de competencias en diseño de software mediante un entorno virtual de aprendizaje.....22 - 28

Hassem Rubén Macías Brambila, V. M. Zamora Ramos, S. Osorio Ángel y M. Jiménez Rodríguez

Vinculación entre Universidad y sector productivo como estrategia para la disminución de la Brecha Digital Industrial.....29 - 34

Norma Candolfi Arballo, Ervey Leonel Hernández Torres y Bernabé Rodríguez Tapia

Implementación de un recurso educativo abierto para la enseñanza de Matemáticas basado en GeoGebra.....35 - 42

Cristina Juárez Landín, José Luis Sánchez Ramírez y Magally Martínez Reyes

Procesos de evaluación a la calidad de la primera Licenciatura en Ingeniería de Software en México.....43 - 53

Raúl Antonio Aguilar Vera y Julio C. Díaz Mendoza

EDITORIAL

Tecnología Educativa Revista CONAIC en su tercer año al interior de su primer número da muestra de proyectos de investigación que van desde las áreas de la acreditación educativa en programas de informática y computación hasta modelos de cursos abiertos con herramientas pedagógicas, concretado espacios de reflexión teórica y metodológica a favor del desarrollo educativo en el campo de la tecnología educativa.

A partir de este año se comienza un proceso de innovación con la creación de un tercer volumen anual, cubriendo las necesidades y demandas de seguir contando con un espacio de difusión del conocimiento en el área de la computación y la informática desde la perspectiva de la tecnología educativa, con ello se desea dar fortalecimiento a la revista para que continúe situándose en índices que exigen mayor nivel de calidad en beneficio de todos los que colaboran y aportan a la misma.

Agradecemos de nueva cuenta su apoyo y confianza en la consolidación de Tecnología Educativa Revista CONAIC.

LOS EDITORES

Sistema de Planeación de clases con técnicas de Evaluación Class planning system with evaluation techniques

Marisol Maldonado Sánchez¹ María de los Ángeles Alonso Lavernia²
Profesor del Programa Educativo de tecnologías de Información y comunicación
Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Carretera Ixmiquilpan Capula Km. 4 Col El Nith, Ixmiquilpan Hgo.
¹mmaldonado@utvm.edu.mx, ²marial@uaeh.edu.mx

Fecha de recepción: 17 de septiembre 2015

Fecha de aceptación: 1 de marzo 2016

Resumen. La planeación es un proceso que se vincula con la programación donde debe establecerse la organización en tiempo, recursos, materiales, los cuales se mezclan entre ellos para lograr un objetivo, pero cuando hablamos de una planeación de clases de un docente incluye datos constantes y variables, la planeación de un los docentes son diferente, ya sea por su formación, creatividad personalidad, entre otros. No hay un estándar en la planeación.

Se realizó un análisis, para desarrollar un sistema de planificación de clase con técnicas de evaluación del aprendizaje (PlanEa), a nueve escuelas con nueve directores y un supervisor, para crear la ingeniería de requerimientos y estandarizar el modelo de planeación de los docentes. El sistema PlanEa, es de escritorio está construido con la herramienta de programación C # con una base de datos que en MySQL tiene la función de guardar las planeaciones de clases generadas por los docentes de la zona escolar 152 de Ixmiquilpan Hgo. Con una licencia gratuita, la cual podrá tener el docente en el momento que la requiera.

Palabras Clave: Planeación, Técnicas de Evaluación, Aprendizaje, Instrumentos, Clases.

Summary. Planning is a process that is linked to programming where the organization should be established in time, resources, materials, which are mixed together to achieve a goal, but when we talk about planning classes a teacher includes constant data and variables, planning of teachers are different, either by training, creative personality, among others. There is no standard in planning.

An analysis was conducted to develop a planning system class assessment techniques learning (plan), nine schools with nine directors and a supervisor, to create requirements engineering and standardize the planning model teachers. The plan system, desktop is built with C # programming tool with a database in MySQL q has the function of keeping the plannings of classes generated by teachers in the school zone 152 of Ixmiquilpan Hgo. With a free license, which may be the teacher at the time that requires it.

Keywords: Planning, Evaluation Techniques, Training, Tools, Classes.

1. Introducción

En el marco referencial de la recomendación de Organización de las Naciones Unidas (UNESCO, 2015), muestra que el número excesivo de estudiantes no cuentan con las competencias necesarias, en México se tiene el Programa Sectorial de Educación (SEP, 2015), que en la línea de acción 1.6 el fomento de la evolución por entidades para mejorar el logro educativo, de la misma manera en el Plan Estatal de Desarrollo (Estado, 2012) en el apartado 2.5.6 menciona sociedad del conocimiento y aplicación de la tecnología, cada uno de ellos considera a la Educación evaluación y tecnologías como detonador en el desarrollo del país.

La evaluación como un elemento de mejora educativa, establece a la administración educativa, a los centros de docentes y al aprendizaje del alumnado necesarios para mejor la calidad de la educación, la evaluación a tiende a la diversidad teniendo en cuenta la posibilidad de cada alumno, el contexto de la escuela, la evaluación para mejorar el aprendizaje de los alumnos que sirve para atender a las diferentes posibilidades y generando indicadores de desempeño.

Los indicadores en la evaluación de la práctica docente, ha sido tema de interés de muchas mesas de trabajo, por ejemplo: El Programa para la evaluación internacional para Estudiantes PISA, ha encontrado que en los resultados del informe del programa internacional que se realiza cada tres años, define que los resultados siempre serán negativos si la evaluación se hace sobre contenidos que los escolares no han estudiado y no se les evalúa sobre temas que si han estudiado (INEE, 2012). Es conveniente conocer el proceso de evaluación, desde el salón de clases, los ambientes de evaluación, entre otros.

También, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2010), en colaboración con el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, brinda información sobre la evaluación como un factor de cambio en la educación, donde se debate y analiza la evaluación educativa que se ha dado en México en los

últimos años. Cuenta con el boletín de política informática que habla de la integración de las tecnologías al servicio de la educación (INEGI, 2010).

En ese sentido la evaluación surge como mejora educativa, que requiere de innovación en sus procesos. El siguiente trabajo tiene como propósito aprovechar las experiencias pedagógicas, los materiales desarrollados existentes en este caso en especial se considera incorporar a las tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como mejora en el proceso de evaluación como herramienta de apoyo a los docentes o potenciar los programas curriculares.

Se ha observado que las especificaciones de planeación, van según el conocimiento que tenga el docente para construir el instrumento de evaluación, algunos de ellos utilizan herramientas tecnológicas algunos no.

Se revisaron tecnologías existentes en soporte a los docentes, como es el caso de la plataforma para planear las actividades es el caso del Sistema Planificador por Competencias SPC 3.00 de origen colombiano y que tiene como objetivo pedagógico poner énfasis en la categorización de competencias o habilidades cognitivas según niveles de existencia cognitiva. Este sistema está desarrollado con la idea de promover las competencias o habilidades cognitivas de orden superior y promover la coherencia entre la competencia o habilidad que se pretende que logren los estudiantes (Samdhana, 2010). Sin embargo, se encontró que no contempla la planeación de la evaluación ni el uso de las técnicas de evaluación del aprendizaje.

También existe un sistema denominado Secuencia Didáctica que opera en la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital (UTVM). Este sistema se implementó en el año 2009 y en este año, el mismo se puso en marcha.

Existen Plataformas de Gestión del Aprendizaje que facilitan la administración y control de las actividades académicas, en sus funciones se generan comunicación alumno-docente, información compartida, trabajo colaborativo que permite el seguimiento y progreso de los alumnos, en la evaluación las plataformas de gestión de aprendizaje incluyen calendarios, gestión de pruebas, ejercicios de evaluación, autoevaluación. Algunas de las plataformas más usadas son Blackboard (Blackboard, 2015), (Moodle, 2015), (Claroline, 2015), entre otros. El presente trabajo describe el desarrollo de un sistema para la planeación de clases para primarias generales de nivel básico, utilizando las técnicas de evaluación del desempeño y los instrumentos de evaluación de dichas técnicas.

Existe una problemática en el país que se refleja en los resultados alcanzados en México en el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes, en el cual se recomienda trabajar sobre los mecanismos de planeación de la Evaluación Educativa.

Por otra parte, a pesar de que la Secretaría de Educación Pública cuenta con las instancias y departamentos que planean los nuevos enfoques de aprendizaje que ayuden a estimular el aprendizaje, no consideran un elemento importante en la revisión, las estrategias de evaluación del aprendizaje. Es decir, que las planeaciones de los docentes de educación básica se realizan bajo esquemas establecidos por la SEP, mismas que son revisadas por los supervisores escolares, directores de escuela, pero en ellas no se establecen las técnicas ni los instrumentos de evaluación.

Otro problema encontrado es que en la planeación de clases no se establece un formato estándar para todos los docentes, cada uno realiza la entrega del documento a las autoridades escolares en el formato que más conoce o bien de manera manual.

Por otra parte, se encontró también que los docentes desconocen algunas de las técnicas de evaluación del desempeño, desconociendo cómo planearla y cómo evaluarla.

Refiriéndose a las plataformas investigadas, se ha corroborado que las Plataformas de Gestión del Aprendizaje no incluyen dentro de sus funciones la planeación de clases. Y en cuanto a los sistemas revisados, como es el caso de Sistema de Planificador por Competencias y el de Planeación Didáctica de la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, a pesar de que manejan aspectos generales de la planeación de clases, no se hacen referencia ni específica la evaluación de las actividades. Además, ninguno contiene aspectos básicos dentro de la planeación de clases, como las actividades de inicio, de desarrollo y de cierre que proporcionen las técnicas de evaluación del aprendizaje.

En el enfoque de investigación realizado en el sector educativo se encontró que existe la necesidad de crear un sistema que facilite la planeación de clases para los docentes de escuelas primaria generales, donde se observan diferentes estilos y diseños de la planeación de clases, observando el escaso uso de las tecnologías de información para esta actividad, y el nulo empleo de las técnicas modernas de evaluación, de ahí que se plantea la siguiente hipótesis:

El Sistema de Planeación con Evaluación del Aprendizaje favorecerá a los docentes de la Zona Escolar 152 de Ixmiquilpan, en su actividad académica de planeación a través de la estandarización de los formatos, el uso de las TIC y la inclusión de las técnicas de evaluación alternativas.

2. Metodología

El método dialéctico crítico, abarca metodologías con nuevas filosofías, donde se hacen críticas a la razón pura, crítica a la razón de la práctica (Pulido, 2004).

En el primer paso se identificó y construyó el objeto de investigación, el cual se determinó a partir un tratamiento riguroso de las incidencias que se tiene en la Educación, específicamente, en las actividades académicas de planeación de clases del docente concretamente en la estandarización de la planeación de clases, la forma de tratar este tema y el acercamiento que se tuvo con la zona escolar fue de manera interactiva. Se concluye que el objeto de estudio, un sistema que estandarice la planeación de clases con técnicas de evaluación del desempeño para escuelas primarias generales.

En el segundo paso, se definió un esquema de investigación que incluye a docentes, directivos y los desarrolladores de software. En el esquema se revisaron los problemas que se presentan en el desarrollo de la planeación de sus actividades académicas, en este paso se determina el método de indagación, en el cual se realizaron 100 encuestas con 30 reactivos a docentes de Escuelas Primarias Generales y técnicas JAD (Kendall, 1997), para conocer los elementos que componen la planeación y los actores involucrados en ella, para determinar la secuencialidad del ámbito de indagación. En el Apéndice A, se muestran las encuestas aplicadas realizadas como parte del proceso de investigación, así como los resultados obtenidos en la misma.

Posteriormente, en el paso tres, se delimitó el objeto de la investigación, el cual consiste en la planeación de clases de los docentes de escuelas primarias generales; en el proceso de investigación se recuperaron diez planes de los docentes; encontrando características similares en su contenido, pero, diferentes en su formato; el alcance de este trabajo es realizar una planeación de clases estandarizada, agregando técnicas de evaluación del aprendizaje, con un módulo donde se albergue el currículo y otro módulo de agenda del docente.

El cuarto paso es la problematización, donde se identificó que los docentes de la Zona escolar 152, no cuentan con una herramienta tecnológica que permita crear la planeación de clases, por lo tanto, cada docente la realiza de forma diferente, pero con algunos aspectos generales similares, esto conlleva a crear diversidad de formatos entre los docentes; complicando su revisión y verificación por parte de los directores de las escuelas. También, se encontró en el proceso de investigación que los docentes requieren el uso de técnicas de evaluación del aprendizaje, para contar con más instrumentos de evaluación, que permita diversificar la evaluación de un alumno.

En el quinto paso, que es la elaboración del listado de fuentes de información, se investigó en diferentes fuentes bibliográficas y en Instituciones de Educación, sobre el proceso de aprendizaje, planeación de clases y la evaluación en las escuelas primarias generales, también se realizó investigación de campo donde se aplicaron cuestionarios a 102 maestros para conocer proceso de aprendizaje, la planeación de clases y la evaluación en su salón de clases.

Otro paso es la identificación de la Importancia científico-social e Impacto. El desarrollo del sistema se caracteriza por tener un impacto en el sector académico, encontrando fenómenos interesantes de investigación como es el proceso de planeación y las variables que lo acompañan.

Otro impacto que se debe de considerar es el tecnológico, en muchos de los caso la planeación de clases se desarrolla de manera manual, es decir, el docente realiza la planeación de clases en una libreta, el desarrollo del sistema PlanEa es una herramienta que pone en contacto al docente con la tecnología para mejorar procesos en su práctica docente.

El último paso es el plan de trabajo, éste se compone de una estructura detallada de trabajo como es un diagrama de Gantt, formado de las fases del ciclo de vida del software. Se inició con el análisis del desarrollo de software, donde se consideraron reuniones con la zona escolar 152, expertos en el área de planeaciones para su análisis y obtención de los requerimientos del software. En el diseño, se realiza el prototipo que es presentado a las docentes y directores para hacer los cambios necesarios. En el desarrollo se revisaron las herramientas tecnológicas utilizadas para su creación como C Sharp para la aplicación, SQL para la base de datos, otro punto que incluye el plan de trabajo son las pruebas del sistema PlanEa, éstas se hicieron de dos tipos: de escritorio y de caja blanca. La última parte del plan de trabajo es la implementación, donde se instaló la aplicación en las máquinas de los docentes de la Zona Escolar 152. Cada quince días se deberá de realizar la bitácora de los cambios, que dio origen al desarrollo de los siguientes puntos para la creación de servicios tecnológicos:

Definición de la población objetivo, La población se determinó conforme al alcance que se pretendía obtener con la implementación del proyecto, se empezó a delimitar cuando se decidió que el proyecto estaría enfocado hacia el sector educativo. Posteriormente, se definió el cliente, los cuales fueron el director y los docentes que trabajan en la zona 152.

Determinación del tamaño de la muestra para la determinación de la muestra, se seleccionó un nivel de confianza de 1.96 debido al tipo de proyecto que se está trabajando. Se consideró que una población de 50 personas es una cantidad basta para la aplicación de instrumentos como son cuestionarios. Se ocupó la siguiente fórmula para obtener una mejor precisión de la población a encuestar: Los valores que se utilizaron para las variables fueron los siguientes:

N= 100
 $e^2 = 05$
 $z^2 = 1.96$
 $p = 0.5$
 $q = 0.5$

Sustituyendo las variables en la fórmula se obtuvo como resultado:

$$N = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2pq}}$$

$$N = \frac{100}{1 + \frac{0.05^2(300-1)}{1.96^2(.25)}} = 51$$

Figura 1. Fórmula de resultado.

3. Resultados

Como resultado se presenta el modelado del sistema de planeación de evaluación planea, que considerara las salidas que tiene el sistema, desarrollado a través de los diagramas del Lenguaje de Modelado Unificado, en inglés Unified Modeling Language (UML) (Wolf, Guner, 2012).

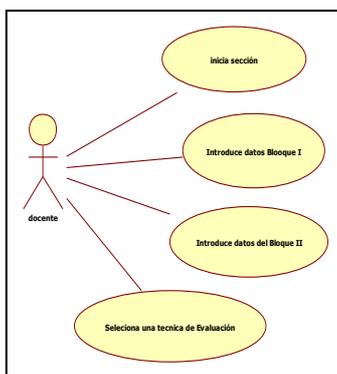


Figura 2. Actor con las acciones del sistema PlanEa

El siguiente resultado es el modelado del sistema donde se describen las actividades que realizará el sistema interactuando el docente el sistema y las técnicas de evaluación.

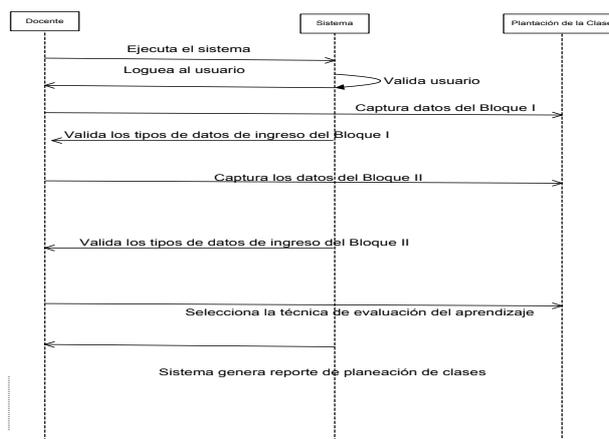


Figura 3. Diagrama de secuencia de PlanEa

Otro resultado es el diseño de la base de datos en MySQL para almacenar información y la administración de la base de datos se realizó con XAMPP control panel.

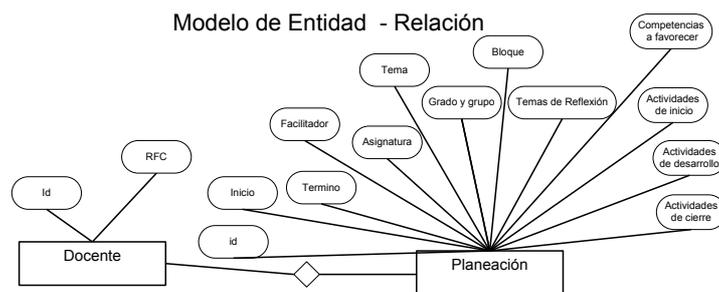


Figura 1.4 Diseño de la base de datos de PlanEa

El diseño de las interfaces del sistema PlanEa fueron diseñadas, revisadas y aprobadas por los nueve directores de los tes de la zona escolar 152. La figura 5 muestra el mapa del sistema.

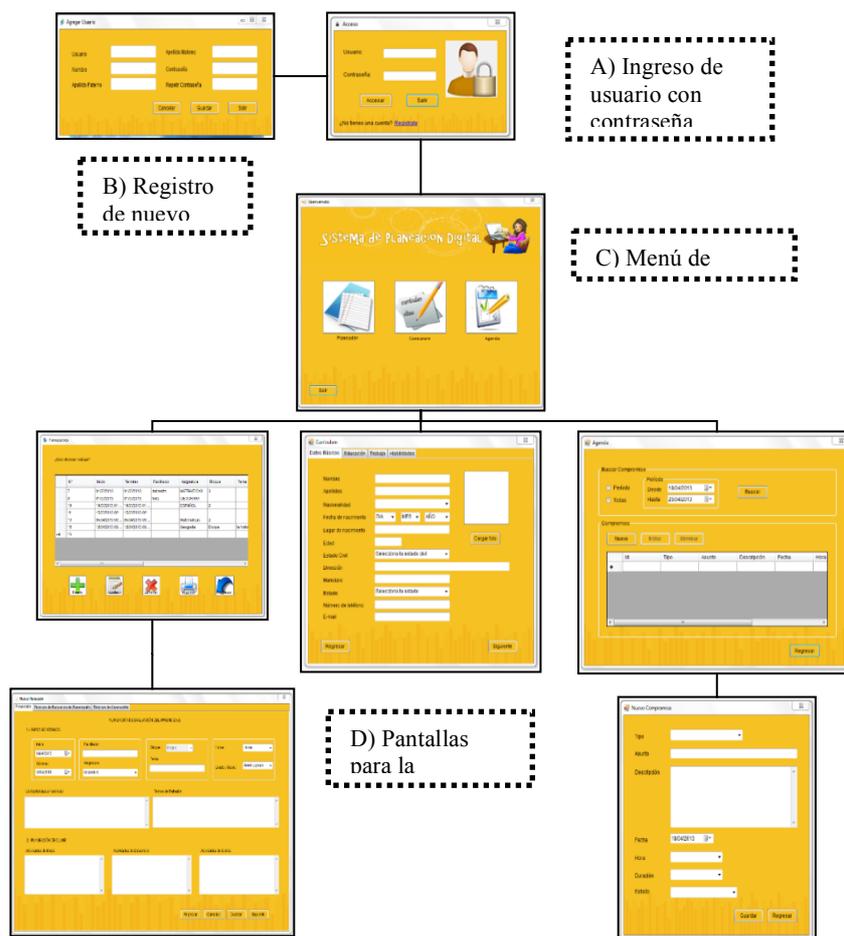


Figura 5. Mapa del sistema.

Tabla 1. Mapa del sistema planificador PlanEa

PANTALLA PRINCIPAL DEL SISTEMA PLANEAE	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA
	<p>El mapa del sistema de planeación muestra el contenido de esta aplicación de una forma gráfica, para que el usuario identifique las interfaces de planeación, currículum y agenda, estos dos últimos módulos están considerados como trabajos futuros.</p>
	<p>En la pantalla de planeación, se muestran los datos almacenados en la Base de datos y los botones de manipulación del sistema.</p>
	<p>Se muestra la pantalla de la planeación de clases donde se describen los aprendizajes esperados si como las actividades de inicio de desarrollo y de cierre.</p>
	<p>En la pantalla de técnicas de evaluación se muestra cada técnica y la rúbrica de evaluación.</p>

Pruebas realizadas en el sistema planea se efectuaron en la supervisión de la zona escolar, estando presentes docentes quienes prestaron las planeaciones de las evaluaciones que realizan y que sirvieron de muestra para poder desarrollar el sistema planeador de técnicas de evaluación del aprendizaje.

4. Conclusiones

Se comprobó la hipótesis, debido a que los resultados obtenidos fueron positivos, resultado en la estandarización de la planeación de clases de la Zona Escolar 152 de Ixmiquilpan, Hgo. Con la herramienta PlanEa.

El desarrollo de la aplicación fue en C #, integrando una base de datos que almacena las planeación de las clases con las técnicas de evaluación, facilitando a directivos de las diez escuelas inscritas a la zona contar sus actividades al contar con el plan de clase de los docentes.

La tesis fue desarrollada usando dos disciplinas, la primera fue la pedagógica; al desarrollar una investigación para crear los instrumentos de evaluación y la segunda disciplina fue en el desarrollo de software; al crear el sistema de escritorio.

El Sistema de Planeación con Evaluación del Aprendizaje se alinea con el objetivo 1 y 3 del Plan Nacional de Desarrollo (Desarrollo, 2014), referidos a elevar la calidad de la educación para que los estudiantes mejoren su nivel de logro educativo, cuenten con medios para tener acceso a un mayor bienestar y contribuyan al desarrollo nacional, impulsen el desarrollo y la utilización de la tecnología de la información y la comunicación en el sistema educativo para apoyar el aprendizaje de los estudiantes, amplíen sus competencias para la vida y favorezcan su inserción en la sociedad del conocimiento.

Con PlanEa se hace uso de los medios tecnológicos, propiciando que los profesores sean partícipes del proceso de cambio en la educación. Haciendo que estos tengan acceso a las TIC y a la gama de beneficios que ofrece para la educación, permitiendo la interactividad y autogestión del aprendizaje.

El aporte social del Sistema de Evaluación del Aprendizaje PlanEa, radica en ofrecer un mecanismo para que el docente cuente con los elementos para la organización de las asignaturas, considerando que el nivel primario es el que cuenta con mayor número de profesores. Por lo tanto, este sistema facilita la labor de un número significativo de docentes, simplificando las tareas de planeación y contando con mayor tiempo para guiar el aprendizaje de sus alumnos.

En el campo científico es fundamental la transferencia de conocimiento, el sistema PlanEa está desarrollado por un grupo de profesionales del sector educativo, que tienen la tarea de revisar los elementos de la planeación de clase, así como evaluarlo; sus integrantes son autoridades académicas, garantizando que la evaluación del sistema se realice con apego a los lineamientos académicos del nivel educativo. Esta asamblea está integrada por nueve directores y un supervisor escolar, así como un delegado sindical, con intención de realizar divulgación del conocimiento a través de publicaciones, exposiciones, conferencias

Referencias

1. Claroline. (2015). Claroline.ne. Retrieved 2013 from Funciones de claroline: <http://www.claroline.ne>
2. Carrillo, L. V. (2010). Fundamentos de Pruebas de Software. Software Guru, 53.
3. Laura F. (2000). Herramientas de evaluación en aulas. Inversión social | Personas más sanas y con mejor nivel de Educación , 13.
4. COCyTEH. (2010). Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Hidalgo. Retrieved 2012 from <http://cocyteh.hidalgo.gob.mx/>
5. López F. (2009). Evaluación del aprendizaje. Alternativas y nuevos desarrollos. Edo. de México: Trillas.
6. Andreu, M. Á. (2004). Método del caso Ficha Descriptiva y de necesidades. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
7. Asociación Mexicana de Tecnologías de Información y Comunicación. (2013). Ruta Tecnológica 2020. México: AMITI.
8. Blackboard. (2015). blackboard. Retrieved 2013 from Blackboard: <http://www.blackboard.com>
9. Desarrollo, P. N. (enero de 2014). www.pnd.gob.mx. From www.pnd.gob.mx: <http://pnd.gob.mx/>
10. económico, organización de cooperación y desarrollo. (2006). Manual de OSlo. Grupo Tragsa.
11. Estado, G. d. (2012). Plan Estatal 2011-2016. Retrieved 2013 from Gobierno del Estado de Hidalgo: <http://www.hidalgo.gob.mx>
12. Fernández, J. (noviembre de 2010). www.revistaeducacion.educacion.es. Retrieved 2013 from www.revistaeducacion.educacion.es
13. INEE. (2012). Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación . Retrieved 2013 from Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación : <http://www.inee.edu.mx/>
14. INEGI. (2010). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Retrieved 2013 from Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx>
15. Kendall, K. y. (1997). Análisis y diseño de sistemas. In K. y. Kendall, Análisis y Diseño de Sistemas (p. 913). Estado de México : Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
16. María C. (08 de Enero de 2014). Universidad Católica de Sedes Sapientiae. From Universidad Católica de Sedes Sapientiae: <http://www.ucss.edu.pe/>
17. Moodle. (2015). moodle.org. Retrieved 2013 from Documentos: <http://docs.moodle.org>
18. NODARSE, M. H. (2012). Altorendimiento. Retrieved 2013 from Altorendimiento- Comunidad: <http://www.rioei.org>
19. Pulido, M. A. (2004). Existe el Método Científico . México D.F: IEPSA.
20. Que es un mapamental. (2007). From Que es un mapamental: <http://www.queesunmapamental.com/>
21. Rediseño, L. e. (10 de Enero de 2012). El método de proyectos como técnica didáctica. Monterrey Mex., Monterrey Mex., México: Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo del Sistema Vicerrectoría Académica. From <http://www.rsu.uninter.edu.mx>
22. Rivera C., Guillermo. (20 de enero de 2014). planeacion educativa. From planeacion educativa: <http://definicion.de/planeacion-educativa/>
23. Samdhana. (2010). Sistema de Planificación por Competencias. Retrieved 2012 from Sistema de Planificación por Competencias: http://incubadoratic.samdhana.com/competencias/SPC_v3.00_guia_del_usuario.pdf
24. Senn, J. A. (2003). Análisis y Diseño de Sistemas de Información . Colombia : McGraw-Hill.
25. SEP. (26 de Febrero de 2015). Programa Sectorial de Educación 2013- 2018. Retrieved 2016 from Secretaría de Educación Pública: <http://www.sep.gob.mx/>
26. Tony Bazan. (diciembre de 2012). thinkbuzan.com. From thinkbuzan.com: <http://thinkbuzan.com/>

27. UNESCO. (26 de febrero de 2015). Estandares de competencia en TIC para docentes. Retrieved febrero de 2015 from Organización de las Naciones Unidas para la educación, la Ciencia y la Cultura: <http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
28. Vizcaya, E. d. (noviembre de 2012). www.oei.es. Retrieved 2013 from www.oei.es: <http://www.oei.es>
29. Weimer, Richard C. (2005). Estadística. México: CECSA.
30. Wolf, Guner. (2012). Modelado en el proceso de negocio. Software Guru , 64.
31. Saturnino T.(2014) Estrategias creativas en la enseñanza universitaria, Universidad de Barcelona.
32. Elsa M. Blanca (2015) Evaluación alternativas y nuevos desarrollos, <http://redescolar.ilce.edu.mx>
33. Tiburcio M.(2015) La evaluación de competencias en la Educación, Universidad Metropolitana Cuajimalpa.
34. Daniel U. (1998) Las estrategias utilizadas por profesores universitarios para la evaluación del aprendizaje de los alumnos, fundación Dialnet
35. Blanca Silvia López Frías y Elsa María Hinojosa Kleen (2005)"Evaluación del aprendizaje. Alternativas y nuevos desarrollos". México: Editorial Trillas, <http://www.redescolar.ilce.edu.mx>
36. Morales V. (2004) aprendizaje basado en problemas Recuperado de <http://www.redalyc.org>
37. Méndez J. (1999) Elemento de la Planeación didáctica Universidad Nacional Autónoma de México
38. Barriga D. (2013) Tic en el trabajo del aula: impacto en la planeación didáctica Recuperado de la Revista Iberoamericana de educación superior.
39. Manuel A. (2007) Decálogo para el uso didáctico de las TIC en el aula Universidad de la Laguna Recuperado del ministerio de España.
40. Coll C. (1999) La planeación didáctica marco general para la planeación de actividades de enseñanza – aprendizaje. recuperado de google Académico.
41. Tobon C. (2008) La formación basada en competencias en la Educación superior: el enfoque complejo Universidad Autónoma de Guadalajara.
42. Botert G. (2001) Ingeniería de las competencias Libro ingeniería de las competencias: Recuperado del ministerio de España.
43. Biosquerra A. (2007) Las competencias emocionales Recuperado de la Revista Educación siglo XX, Europa.
44. Levy C. (1997) Gestión de las competencias recursos Z.
45. Jackson S. Hellriegel D. Slocum J. (2002) Administración: un enfoque basado en competencias Colombia: Recuperado de Thompson Learning
46. Bunk G. (1994) La transmisión de las competencias en la formación perfeccionamiento profesionales, Recuperado de la Revista europea de formación profesional.

Las Tics poder de pocos y alineación de muchos The power of few Tics and alienation of many

Pelayo Ochoa, A.

Unidad de Occidente

Blvd. Macario Gaxiola y Carretara Internacional México 15, 81223, Los Mochis, Sinaloa.

aleluyapo@yahoo.es

Fecha de recepción: 25 de septiembre 2015

Fecha de aceptación: 26 de enero 2016

Resumen. Este artículo está bajo las perspectivas teóricas del constructivismo, del enfoque sociocultural y de la práctica deliberada. En él se plantea la importancia que tienen las Tics en el proceso de aprendizaje para la clasificación de los usuarios en tres categorías: novatos, iniciados y expertos. Descubrir el papel que juega la adquisición de estrategias y habilidades, así como también la motivación, para facilitar la implementación de tareas y/o solución de problemas. Puede ser a través de redes, grupos o individualmente, manifestado en un conocimiento declarativo y procedimental.

Conclusión: Las Tics en su conjunto, presentan una información no lineal en múltiples y variadas formas, actualizada, diversos puntos de vista sobre la misma temática de una manera sincrónica, e introduce al usuario en un proceso interactivo, que le facilita la relación con otros conocimientos o con los propios, para aplicarlos en el momento oportuno en la realización de sus tareas.

Estas reflexiones nos dan algunas pautas para pensar que si los estudiantes de las generaciones actuales y futuras ya son "novatos estratégicos" y poseen las competencias básicas de las Tics como mediadores instrumentales y culturales, debemos aprovechar esos conocimientos y caminar todos en ese mismo sentido.

Palabras Clave: Estrategias, Habilidades, TICS y Recuerdos, On Line, Entornos Virtuales.

Summary. This trial is under the theoretical perspectives of constructivism, sociocultural approach and deliberate practice. Novices and experts started: in the importance of ICT in the learning process for classification of the subjects participating in three categories arises. How they operate in the acquisition of skills and strategies, the involvement of motivation and learning to facilitate of tasks and / or troubleshooting. It may be through networks, groups or individually, expressed in a declarative and procedural knowledge.

Conclusion: ICT as a whole, have a non-linear information in many and varied forms, to date, different views on the same subject in a synchronous manner, and introduces the user in an interactive process that facilitates the relationship with other knowledge or own, to implemen in a timely manner in carrying out their tasks.

These reflections give us some guidelines to think that if students of present and future generations are already "strategic newbies" and possess the core competencies of ICTs as instrumental and cultural mediators, we must take all this knowledge and walk in the same direction.

Keywords: Strategies, Skills, Immediate and Delayed Recall TICS, On Line, Virtual Environments.

1 Introducción

Las Tics, ante su vertiginosa expansión en la última década, han tomado por sorpresa a la sociedad, han creado tensiones generacionales, familiares, escolares y culturales. Ello obliga a iniciar la aventura de la multialfabetización, por lo cual gran porcentaje de la población mundial todavía no entiende o se resiste a ellas. Se encuentra entre los usuarios de Internet que hay continentes como: Sudamérica y en América las regiones del Caribe con un 36.5%; distribuidos de forma muy inequitativa. Por ejemplo, Uruguay desde 1/1 un equipo por alumno, hasta en la república Dominicana 122 alumnos por un 1 equipo.

Esta información es importante ya que permite visualizar la calidad y la cantidad de programas educativos asistidos por computador (EAC) impartidos. Esto significa que cada estudiante dispone de muy poco tiempo para beneficiarse de esta tecnología. Y en porcentajes se expresa que mientras África con un 7.2%, Estados Unidos 78.1%, la Unión Europea 67.6%. Medio Oriente 10.2%; (UNESCO, 2012).

Hace muy pocos años que las Tics dejaron de ser conocidas como "nuevas tecnologías" al haberse convertido en medios esenciales para actuar en el mundo de hoy y estar plenamente socializadas, o lo que es igual, extendidas entre la parte más significativa de las sociedades modernas e incorporar nuevas cohortes y generaciones de usuarios.

2 Desarrollo

No es objeto de este artículo desarrollar la historia de la difusión de estas nuevas formas de comunicación y producción de información y conocimiento, pero, sí es necesario señalar el aspecto más interesante una vez que los computadores se conectaron entre sí y a grandes fuentes de datos: el desarrollo de Internet. La posibilidad de crear web al servicio de los usuarios representó un salto cualitativo que superaba con creces lo que hasta hacía muy poco era la estrella de las aportaciones de la nueva interactividad: el correo electrónico. Pero, lo que parecía una novedad radical que iba a instalarse en el nuevo mundo globalizado, los grandes portales, dejó pronto de ser novedad. La web 1.0 fue superada en un corto tiempo. Unos pocos años después de la aparición de Internet, esa forma de concebir la presentación y búsqueda de información, fue rápidamente transformada por una nueva conectividad de mayor alcance, la así llamada Web Social o web 2.0. En un corto período de tiempo el usuario dejó de ser un mero receptor de información para adquirir un papel más relevante, en los dos roles, el de receptor de información y el creador de información y conocimiento, papeles que hasta entonces estaban desconectados entre sí, se incorpora un tercero el de “controlador de conciencias”. A partir de ese momento, desde las relaciones personales, el comercio o la vida política se vieron drásticamente transformados y condicionados por intereses particulares y por la presencia de nuevos usuarios que están influyendo y sesgando las redes sociales nacidas en el marco de la nueva web 2.0. A través de medios como Facebook o Twitter, los blogs personales, plataformas opacas, operadores de alta frecuencia y un sinnúmero de vías, cualquier “usuario” podía influir en el curso de los acontecimientos más diversos: nacía así una nueva ciudadanía. Fenómenos como el 15-M o “Tomar Wall Street”, no podrían existir sin la capacidad comunicativa ofrecidas por las redes sociales. Basta acercarse a cualquier medio informativo, como periódicos digitales, canales de televisión en YouTube, etc., para ver anuncios en los que determinadas organizaciones ecologistas reúnen firmas para salvar el Ártico o en apoyo a un preso de conciencia.

Las Tics y las redes sociales sustentadas en ellas, junto con los movimientos transnacionales de capital y los grades procesos migratorios, son lo que nos permite hablar de Globalización en su sentido más genuino (Castell, 2001; Suárez-Orozco, 2001).

Si estos cambios se han dado en todos los contextos de la vida, ¿por qué no en la Educación?, que es la base para los cambios de una sociedad más analítica, más crítica y así lograr un verdadero cambio; no para incorporarse a un “orden” ya establecido y caduco, sino para ser generadores de una nueva sociedad justa y democrática que es la que se pide hoy a gritos. La transición de la web 1.0 a la Web 2.0 ha incrementado el papel del estudiante para llevar a cabo un aprendizaje activo, innovador y constructivo con todos los recursos que en este momento las tecnologías ofrecen, desde el computador de sobremesa al *Smartphone* o la *Tablet*, así como la posibilidad de crear comunidades de aprendizaje que operan desde dentro y fuera del aula (Vratulis & Dobson, 2008).

Las posibilidades que se abren para el proceso enseñanza-aprendizaje todavía tienen mucho por descubrir. El estudiante puede aprender por sí después de la estancia en clase, a partir de las wikis, los blogs, etc., e igualmente el estudiante puede realizar su aprendizaje a distancia, como en la actualidad sucede con los moocs (*massive, open, on-line courses*).

El sistema educativo cree que con popularizar los hardware y demás mediadores instrumentales ya se puede formar parte de la “sociedad del conocimiento” pero olvida que la mayoría de los jóvenes y niños, menos los adultos y entre ellos muchos de los maestros, no han tenido una formación para el uso adecuado de las Tics. Cambiar ese concepto que se tiene de las Tics, de un simple apoyo que es el uso que se le ha venido dando; sino que es toda una filosofía de vida, que cambia radicalmente la forma de aprender, de pasar a un pensamiento analítico y crítico, de actuar e interactuar con nuestros semejantes, eliminando barreras de fronteras geográficas, culturales y sobre todo terminar con las hegemonías del poder.

Pero la desigualdad entre países en el uso de las Tics para la adquisición de conocimientos, abren más la brecha económica y crean un nuevo mecanismo de control, llamémosle “brecha digital” que minimiza esa función tan extraordinaria de las redes, orientadas a la democratización de la educación y el planteamiento de un nuevo desafío y ponen a la sociedad ante un riesgo desconocido: la generación de nuevas desigualdades, que apuntan a aumentar las brechas existentes. Con el uso de las Tics se debe trabajar por una democratización de las tecnologías, que proporcionen una mayor equidad en todos los sentidos: justicia, salud, economía, etc. y mejorar cuantitativa y cualitativamente la educación y la calidad en el aprendizaje, para lo cual deberá superar el paradigma pedagógico tradicional y un cambio en la cultura escolar.

Los nuevos desafíos a los que se enfrentan las sociedades pueden ser superados si se hace un buen uso de las herramientas tecnológicas, si se crea una conciencia y juicio crítico de su uso y no nos dejamos manipular por intereses ocultos. Sin embargo, no habrá mejora en la calidad si no se desarrollan iniciativas de integración de las Tics y se incluye una propuesta pedagógica que oriente la inclusión de esas herramientas, cada vez más reconocidas por compromisos internacionales y nacionales (UNESCO, 2015).

Con la creación e implementación de las Tics, se produce un nuevo y extraordinario paso en las telecomunicaciones, y se alcanza un nuevo período en la evolución cultural. Esto va a permitir al individuo y a

la sociedad, mejorar la percepción de sí mismos y desarrollar más y mejor su imaginación hasta alcanzar una sociedad de sujetos expertos. Se facilitaría de este modo un conocimiento más global, interactivo, e incluso interétnico, donde se manifestaría una mayor autonomía, iniciativa y motivación.

El aprendizaje en entornos virtuales se potencializa rebasando los ambientes escolares tradicionales, favoreciendo al conocimiento analítico y crítico, la apropiación de contenidos, el desarrollo de nuevos procesos comunicacionales. A estas redes electrónicas y digitales construidas por las comunidades de individuos, se van conectado aquellos que tienen intereses afines y que quieren un mundo mejor, abriendo nuevas vías para aprender e intercambiar experiencias. Organizar equipos de investigación en redes, para la búsqueda de nuevos conocimientos, de nuevas oportunidades para construir una conciencia universal y minimizar y/o eliminar los fundamentalismos y radicalismos que están desintegrando a la sociedad moderna. Se rompe, de este modo, la metodología tradicional de aprendizaje, poniendo al aprendiz en situación de desarrollar habilidades en paralelo con dicha red.

Sin embargo, una serie de preguntas surgen a tenor de lo que se ha venido reflexionando:

¿Qué estrategias implementar y que habilidades se deben desarrollar? ¿Qué mecanismos y qué mediadores son los más adecuados? ¿Cómo valorar los avances, los motivos y el interés que le permitan ir creciendo tanto desde un plano cualitativo como cuantitativo? ¿Las Tics van a desplazar las formas tradicionales de la adquisición del conocimiento y del aprendizaje?

Estos cuestionamientos, abren las puertas al campo de la “virtualidad” de la hipertextualidad, de la interactividad, del conectivismo y al estudio de sus efectos, ya sean positivos y/o negativos en la transferencia del conocimiento y el paso de novato a experto. Seguramente estas nuevas herramientas (artefactos), así como han facilitado las transacciones financieras, como los operadores de alta frecuencia, plataformas opacas en las organizacionales, pueden ser facilitadoras en la adquisición del conocimiento, el desarrollo de habilidades y destrezas en los sujetos expertos. En el plano de las ciencias cognitivas esta transición vendría marcada por el paso de la memoria implícita, hasta la construcción del conocimiento característico de la memoria explícita, que le permite adaptar y/o crear nuevos mediadores en los entornos culturales, para la realización de tareas.

La cuestión central de este artículo es descubrir el papel que va a jugar las Tics, en la realización de tareas, formas de aprendizaje para la construcción de un nuevo ser humano, de una nueva sociedad; implementando estrategias y habilidades para la obtención del conocimiento, la toma de conciencia, que faciliten y motiven el recorrido del largo y arduo camino que lleva a un sujeto desde un estadio inicial novato, a un estadio final experto en tareas específicas (desarrollo de todas sus competencias), con todas las implicaciones que eso con lleva.

Esto le permite al sujeto integrar los conceptos previos y recientemente adquiridos para formar nuevos conocimientos, nuevos comportamientos, facilitándole diferentes perspectivas teórico-metodológicas y lograr caminar en la dirección correcta, hacia la competencia experta. Incluyendo la habilidad intelectual general, para organizar los conocimientos, la práctica social, la práctica deliberada, la experiencia y los entornos virtuales (TICs). Se respondería de este modo a las cuestiones de si la expertez es el producto de un mayor interés para desarrollar un alto nivel de habilidad cognoscitiva, de un conocimiento más organizado, el fruto de una práctica deliberada o todas juntas.

Todos estos factores, deben ser tomados en cuenta para lograr un verdadero cambio emancipador, sacudiendo tradiciones y ataduras que no dejan crecer como seres humanos auténticos sin agregarle un valor económico y de poder, que es lo que lleva a la deshumanización y a la utilización de personas y pueblos para reafirmar su “valor” y su poder sin importar el costo.

A las Tics hay que quitarles todo aquello que conduce a la alienación a desvalorizar, a menguar el desarrollo integral del ser humano junto con toda su capacidad de transformación, de innovación y de vivir su libertad plena, que lleve a la construcción del mundo que todos quieren y merecen.

Porque las Tics por si mismas son neutras, pero los grandes grupos económicos, ideológicos y de intereses particulares y ocultos las están manipulando para imprimirles un cariz perverso y crear necesidades superfluas que cada día prescindan de lo importante en sus mentes y fijen su valor en lo externo, en las cosas y se vacíen mas de si mismos.

Estas reflexiones están basadas en la utilización cada vez más creciente de las tics en diferentes medios tanto individuales como organizaciones: productivos, sociales, políticos hasta educativos. Se pretende caracterizar y describir los procesos cognitivos involucrados en la interacción de sus agentes con los hipertextos y sus contenidos, mirados desde la problemática de la representación, recuerdo, comprensión y aplicación del conocimiento.

La relación y resultados que se han venido constatando con el uso de las Tics y de sus variadas técnicas, para el análisis de datos en situaciones reales y con mediadores instrumentales y culturales complejos son consistentes. Así, es como ya se puede hablar de aproximaciones experimentales en situaciones de realidad-virtual, desde sus diferentes representaciones, utilizados como mediadores para cualificar y cuantificar la memoria y examinar si resulta posible la implementación de estrategias para mejorar el aprendizaje.

Las Tics ofrecen a los usuarios variadas vías, manifestando todo un abanico de aplicaciones ascendentes, descendentes, facilitando la retroalimentación que despierten el interés, motivando para ir en búsqueda de nuevos conocimientos, relacionarlos con los ya existentes y/o a la conformación de otros, ampliándolos y profundizándolos. Los cuales los llevan a establecer inferencias y transferencias, presentándoles un sinnúmero de posibilidades para el desarrollo de estrategias. Estas les permiten almacenar esa información en su memoria y luego aplicarlas en el momento oportuno para desarrollar las habilidades requeridas en la implementación de las tareas emprendidas.

Entre las Tics se encuentran algunas más relevantes que pueden ser empleadas por los usuarios y que seguramente les facilitan el uso adecuado de estrategias para la obtención de un mayor recuerdo y aprendizaje. Entre ellas pueden encontrarse la experiencia, en el uso de software en videojuegos, animaciones en audio y video que les van a proporcionar diferentes niveles y formas de enfrentarse a las tareas a realizar, a la representación del conocimiento. Algunas de estas formas pueden ser las siguientes:

a. El nivel de interacción de los usuarios en su navegación por los hipertextos, sus elementos y las estrategias que pueden ser adoptadas para la representación de conocimientos y la obtención del recuerdo inmediato y demorado, tanto los expertos como los novatos.

b. Los patrones de ejecución, que permiten la identificación de los usuarios en grupos de dominio: novatos, iniciados y expertos.

Al centrarse el usuario en la Web y en sus elementos, se ponen de manifiesto diferentes actitudes. Unos se pueden limitar a revisar la información de una manera rápida, pasando rápidamente de unos hipertextos a otros, sin detenerse en ningún tema en concreto. Otros revisan la información con atención, deteniéndose en sus textos, imágenes y diagramas que presentan relación entre ellos, volviendo a algunos temas ya revisados o yendo a otros similares para profundizar la información. Ante tal situación, en el momento que deben de expresar los conocimientos declarativos a través del recuerdo libre inmediato y demorado, sus resultados pueden ser muy dispares. Algunos no descubren lo esencial ni la riqueza de los contenidos, confunden una temática con otra, no se da una retroalimentación y manifiestan el poco interés que tienen por la realización de la tarea. Otros manifiestan el recuerdo declarativo de lo principal de cada uno de los hipertextos revisados, relacionando textos, imágenes y gráficos, lo que les permite un conocimiento más amplio, más coherente de toda la temática, expresándolo a través de títulos, subtítulos, ideas centrales e ideas secundarias y hasta detalles que presentan en los hipertextos, ya sea en forma de textos o de imágenes. Incluso se puede ir más allá, manifestar su deseo de tener un contacto directo y/o profundización con dicha información.

En este continuum se está demostrando que los usuarios que integran el grupo de dominio alto (expertos) poseen un conocimiento actualizado de los elementos básicos de las Tics, que es lo que hoy llamamos las "competencias básicas" en las áreas del saber humano, requiriendo mínimamente de algunas estrategias simples y/o complejas.

Además, se requiere interés en la navegación, tener los objetivos claros de la tarea a realizar, saber en cada momento en que parte del hipertexto se encuentra, que pueda relacionar los diversos contenidos y así se le facilite la comprensión, asimilación y el desarrollo de habilidades específicas, sus interacciones y su automatización o hábitos.

Estos usuarios "expertos" no solamente adquieren y desarrollan conocimientos declarativos, sino que van más allá, integran textos e imágenes animadas que los lleven al análisis y a la reflexión. De esta manera se apropian de ellos, lo que les permite traducirlos en conductas, en procedimientos, estrategias y habilidades y así hacer un buen diseño para la solución de los problemas y realización de tareas, además de obtener un alto recuerdo.

Porque, como lo manifiesta Ericsson y colaboradores, la efectividad en su aplicación del conocimiento (de declarativo a procedimental) es la forma y el grado en que se encuentra integrado y estructurado en la memoria del propio sujeto, (Ericsson & Lehman, 1996; Ericsson y Charness, 1999; Peregrina, Beltrán y Ortiz, 2000). Pero, para Sternberg (1999), la organización del conocimiento es importante solamente en el grado en que ésta facilita analizar e incorporar información nueva. Dichos procesos cognoscitivos permiten agregar complejidad al conocimiento existente en un dominio y ayudan a mejorar sus procesos dándole un efecto sumativo: a mayor organización, mayor habilidad y mejores resultados.

Para que se dé el recuerdo y las interacciones entre estos diferentes contenidos presentes en los hipertextos, se necesita una comprensión y una representación adecuada para aplicar las estrategias y habilidades en el momento oportuno o ante alguna situación similar. De ahí que es fundamental esa conectividad entre los conocimientos que poseen los usuarios y las acciones a realizar dentro de un contexto del área específica de la tarea.

La automatización (hábitos) es la habilidad procedimental que requiere el usuario, ya sea a través del conocimiento, de la práctica deliberada y de la experiencia y/o utilización de software, más o menos prolongada y que requiere poca atención. Esta automatización debe de ser aplicada con mucha facilidad por los expertos, pero a menudo resulta compleja para los novatos. Si no se diera la apropiación de estas habilidades,

prácticamente sería imposible la realización de muchas actividades en la vida diaria del individuo; actividades que son fundamentales para su subsistencia y la realización de su trabajo.

Anderson (1995) plantea dos dimensiones en la realización de las actividades que ayudan a la automatización de las habilidades. Estas son: la velocidad y la exactitud en su ejecución, que aunque permiten una aplicación procedimental más rápida y más apropiada, no se puede pretender que por este sólo hecho se dé ya el aprendizaje. Además, se requiere de toda una representación de habilidades complejas, (mentales y físicas) que coordinen muchas asociaciones en cierto tiempo y así se puedan construir las representaciones de esos conocimientos.

Así, en este estudio, en el que se analiza el desarrollo de estrategias y habilidades para el aprendizaje implicadas en la navegación por Tics, el usuario parte de una tarea siguiendo todo un proceso, desde la revisión de contenidos de los diferentes hiperenlaces (textos, imágenes, animaciones, audio-video) hasta otros elementos. Ellos le ayudan a comprender y a adquirir dicha información sobre dominios específicos, lo que posteriormente facilita su recuerdo e incorporación como nuevos conocimientos.

En todo este “proceso” se puede manifestar dos actitudes de los usuarios que seguramente permiten la clasificación en grupos de dominio alto y bajo en recuerdo libre inmediato y demorado. Así, algunos muestran más sensibilidad ante la búsqueda, aplican una atención más selectiva, revisan sus contenidos con más detenimiento. Además, son más discriminativos tanto en sus textos como en sus imágenes, para obtener el objetivo propuesto: retener y recordar la mayor cantidad posible de la información presentada, a través de sus diferentes elementos (fotografías, animaciones, etc.). Muestran seguridad en el paso de una interfaz a otra y se concentran en cada uno de los contenidos. Esto les facilita accesibilidad y retención de la información, lo que seguramente les permite un mayor recuerdo.

Otros pueden seguir un criterio de coherencia totalmente superficial (“tópico-más-detalle, según Scardamalia y Bereiter, 1984). De acuerdo con este criterio, el usuario va tomando elemento tras elemento, sin elaborar un constructo integral y conectarlo con sus esquemas existentes o formar otros. Sus conocimientos insuficientes no le permiten disponer de los elementos necesarios para la solución de este problema, y adquirir y/o recordar nuevos conocimientos. En su navegación por Internet, cuando necesitan buscar información, lo hacen de una forma prolongada, exhaustiva, poco controlada, con mucho grado de dificultad, dependiendo de lo novedoso y complejo de la tarea. Estos usuarios (novatos) en su mayoría evidencian una búsqueda sin ningún control, caracterizada por el ensayo y el error en sus diferentes interfaces. No hacen un análisis detenido de la tarea a realizar, muestran desorientación por no saber en qué espacio del hipertexto se encuentran. Ante la excesiva carga cognoscitiva, las diferentes posibilidades de navegación y las múltiples herramientas en el hipertexto, se angustian, experimentan sorpresa ante el flujo discontinuo, haciendo sucesivos saltos prácticamente sin ningún control y las interrupciones en el flujo narrativo y conceptual del material que aparece ante sus ojos, los llevan a confundirse.

Tal situación no propicia la retención de la información y nada más pueden recordar aspectos aislados, resolver problemas simples, inmediatos, tareas que se encuentran en un estrecho dominio de conocimientos o que no requieren de un proceso reflexivo para ser abordadas, presentándoseles serias dificultades para buscar soluciones alternativas, resolver problemas más complejos, recordar la información días después (recuerdo demorado) y mucho menos almacenarla, aplicarla e integrarla en la resolución de tareas y problemas.

Cuando su búsqueda es infructuosa y sus hipervínculos fallidos (aparentemente revisa mucha información) a posteriori, en el recuerdo inmediato y principalmente en el recuerdo demorado, sus resultados pueden ser negativos y prácticamente no obtienen ninguna información o muy poca.

En algunos trabajos de investigación que se han realizado principalmente por Jonassen y Wang (1993), relacionados con el uso de la Web y sus hipertextos (educación formal) en la adquisición de conocimientos, se ha planteado la hipótesis de que al “mapear” la red semántica de un experto o una persona con cierto conocimiento en una estructura de hipertexto, se contribuiría al desarrollo de las estructuras de conocimiento que los aprendices deberán de desarrollar mientras usan el hipertexto para aprender.

Entonces, para dar el paso de novato a experto en la realización de tareas de adquisición del conocimiento con Tics, mínimamente se requiere de una “aclimatación”, “una familiarización con sus elementos o competencia básica”(esquema cognitivo mínimo), motivación para navegar, plantearse metas y que todos los interfaces que haga vayan orientados a dichas metas. Una de las estrategias más utilizadas por los usuarios, es la realización de pocos interfaces, que les permitan obtener mayor recuerdo tanto inmediato como demorado, lo que seguramente les permite revisar a profundidad la información, detenerse en lo más importante y si es necesario ir a otros temas similares para una mejor comprensión y establecer una plena coherencia. Por el contrario, el novato al disponer de un conocimiento limitado, baja comprensión y habilidades, debe aceptar que su búsqueda y su resolución no van a ser muy exitosas, ya que no posee la “competencia” la habilidad y el conocimiento coherente, la posibilidad y la capacidad para seleccionar, adaptar y adoptar las estrategias más apropiadas y hacer uso de las mismas.

Además, hay que recordar que los contenidos hipertextuales tienen una estructura de lectura no-lineal, presentando al usuario varios caminos o rutas alternativas para la apropiación de los contenidos. Esta estructura

y rutas alternativas son muy bien empleadas por los expertos y menos por los aprendices para lograr en su navegación aprendizajes significativos. Los primeros aprovechan la hipertextualidad y su potencia para establecer múltiples interfaces y relaciones que emulen la mente humana. Aunque esto no asegura que se modifiquen o transformen los esquemas previos de los usuarios.

La motivación es otro elemento que puede tener una influencia directa en la expertez, poniéndose de manifiesto desde el momento que se inicia la navegación, realizando los interfaces que requieren para el cumplimiento de los objetivos, la adquisición necesaria de la información y resolución de la tarea.

Otro elemento importante es el contexto, entendido como un conjunto de factores en los cuales están inmersos los usuarios y que pueden afectar positiva o negativamente a sus representaciones del conocimiento. Entre los elementos que forman parte de este contexto están: el lenguaje, las influencias familiares y los materiales utilizados, facilitando el uso de computadores y/o consolas en su medio, encontrándose así el individuo en ambientes ricos en estímulos para el desarrollo de estrategias y habilidades de aprendizaje, lo que facilita el paso de aprendiz a experto.

Es importante señalar que el uso de las Tics, por ellas mismas, no genera consecuencias positivas ni negativas, sino que la importancia de los efectos conseguidos depende de lo experto que sea su usuario. Algunos de los usuarios no logran recuerdos significativos. Entre las posibles causas manifiestas se puede encontrar: inseguridad en la navegación, pasando de un enlace a otro muy rápido, sin detenerse a revisar sus contenidos, textos e imágenes, realizando varios intentos fallidos en sus interfaces, repitiendo otros, etc. Estos usuarios presentan un locus de control externo y muestran aburrimiento y ansiedad por terminar lo más pronto posible la tarea asignada. (Novatos).

Las Tics a través de sus hipertextos, aunque han creado condiciones nuevas, también reproducen las ya existentes, lo que otros ya han implementado. El secreto está en que el experto implementa sus propias estrategias para lograr su "plan de acción", sus metas, haciendo los interfaces requeridos para sus propósitos, llevando a cabo una revisión rápida de los contenidos y resaltando las ideas principales expresadas en las diferentes formas. El experto Organiza la información jerárquicamente con base a los objetivos indicados para el cumplimiento de la tarea a realizar, lo que le permite una reflexión que facilite su asimilación y apropiación de los conocimientos para luego convertirlos en procedimentales.

Las Tics, junto con todos sus elementos, presentan una información no lineal, simultánea, en múltiples y variadas formas, obtener varios puntos de vista sobre la misma temática de una manera sincrónica. Al mismo tiempo, su presentación sirve de retroalimentación e introduce al usuario en un proceso interactivo, pudiendo relacionarlo con otros conocimientos o con los propios, para aplicarlos en el momento oportuno en la realización de tareas y para la solución de problemas.

Es claro que la adquisición de conocimientos, que siempre ha sido una tarea del ser humano, hoy cobra mayor relevancia ante la avalancha de su producción (sociedad del conocimiento) y no puede avanzar al ritmo deseado sin conocer la naturaleza representacional de las Tics. Esto es, si no se caracteriza y modela el proceso de construcción de conocimiento en los diferentes niveles representacionales a través de entornos virtuales diseñados didácticamente, la asimilación y actualización se ve dificultada. De no ser así, sus saberes se convertirán en fósiles.

Seguramente las aplicaciones de Web 2.0 se irán perfeccionando y llegarán a ser un mediador indispensable en los procesos de aprendizaje en general, como lo son hoy en los sectores industriales y financieros, porque sus diversos elementos van a facilitar una gran diversidad de formas y presentaciones de sus contenidos, como consecuencia, una mejor retención y recuerdo (memoria), una mayor oportunidad de aplicación y el desarrollo de habilidades en las áreas académicas y motoras (eliminando el repaso, la relectura y el memorismo), ampliando su campo de acción y haciendo más asertivas las tomas de decisiones.

3 Conclusiones

Estos resultados dan algunas pautas para pensar que si los estudiantes de las generaciones actuales y futuras ya son "novatos estratégicos" y poseen las competencias básicas de las Tics como mediadores instrumentales y culturales, debemos aprovechar esos conocimientos y caminar todos en ese mismo sentido. Investigar y comprobar fehacientemente la importancia del uso de todos los elementos de las tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje, descubrir y mantener su motivación de "logro" para que sus conocimientos declarativos sean transformados en procedimentales que hagan más fácil y ameno el tránsito de novato a experto en los campos estudiantiles, laborales y profesionales.

Este artículo es un intento de integración de tres elementos tradicionalmente diferentes y un tanto dispares: estrategias y habilidades cognitivas y motoras, las Tics y los entornos virtuales, que presentan múltiples implicaciones. En él se reafirma la importancia de la organización cualitativa y cuantitativa de la información

presentada en la hipermedia, su adquisición a través de los diversos mediadores y su aplicación en el quehacer individual y profesional de las personas que aprenden.

Referencias

1. Anderson, J.R. (1995). *Cognitive Psychology and its Implications*. New York, 4ta. ed. Freeman.
2. Catells, Manuel. (2001). *La Era de la Información*. Alianza Editoria. Madrid.
3. Correa Dobato, José .M. (2002) *Inteligencia Artificial y Formación Inteligente de Recursos Humanos*. Barcelona ed.Gedisa.
4. Derrick, De Kerckhove. (1999).*Inteligencias en Conexión*. Barcelona Ed. Geisha.
5. Ericsson. A.K. Neil Chariness (2006). *Expertise and Expert Performance*. New York. Ed. The Cambridge Handbook of.
6. Gardner, Howard. (1993). *Multiple Intelligences: The Theory in Practice*. (Versión Española: *Inteligencias Múltiples: la teoría y la práctica*, 1995. Barcelona. Paidós). García Madruga, J. A. Martín y otros (1995). *Comprensión y adquisición de conocimientos a partir de textos*. Madrid. ED. S XXI. Goleman, Daniel (2007). *La Inteligencia Emocional*. México D.F. Ed. Zeta.
7. Lewis, Michael (2014). *Flash Boys*. Ed. Paidós. Nueva York.
8. Lave, Jean, Etienne Wenger. (2003). *Aprendizaje Situado*. México. UNAM
9. León, J. A. (1998). *La Adquisición del Conocimiento a través del Material Escrito: "Texto tradicional y sistemas de hipertexto"*. Madrid. Ed. Pirámide.
10. Navarro Guzmán, José I. (1993). *Aprendizaje y memoria humana*. Madrid. Ed. McGraw-Hill
11. Piaget, Jean. (1986). *Seis estudios de Psicología*. Barcelona. ED. Ariel.
12. Pelayo O. Abelardo (2014). *Estrategias y Habilidades para el Aprendizaje en Entornos Virtuales*. (Tesis Doctoral). Sevilla España.
13. Pozo, M. Juan Ignacio. (1996) *Aprendices y Maestros*. Ed. Alianza. Madrid.
14. Sternberg, R. J. (1993). *La Inteligencia Práctica en la Escuela*. Madrid. Ed.Pirámide.
15. Theiler, Janine. (2004). *A Comparative Study: Ericsson's Theory of Expertise and Gardner's Theory of Multiple Intelligences*. University of Nebraska at Lincoln.
16. UNESCO (2013). *Uso de las Tics en América Latina y el Caribe*. Montreal, Quebec Canada.
17. Vizcarro, Carmen. José A. León (1998) *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. Ed. Pirámide Madrid.
18. Vásquez, Olga A. (2003). *La Clase Mágica*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. Mahwah, New Jersey.
19. Vicente and Wang (1998) *How Experts' Adaptations to Representative Task Demands Account for the Expertise Effect in Memory Recall*. Vratulis.
20. Vygotsky, L. S. (1982), *Obras escogidas, Volumen II Visor Aprendizaje*, Madrid.
21. Wertsch. James, V (1998). *La mente en acción*. Ed. Aique.
22. Yrjö Engeström, (1999). *Perspectives on Activity Theory*. New York. Cambridge university press.

Artículos Internet

1. BYRNE, M. D & ANDERSON, J. R. (1998). Perception and Action. In J.R. Anderson and C. Lebiere (Eds.), *the atomic component of thought*.
2. CAMPIONE, J. & BROWN A. *Metacognitive Components on Instructional Research*. *Cognitive Psychology* 317-359.
3. COSTA, A. (2000) *Descubriendo y Explorando los Hábitos de la Mente*. II congreso Mundial para el talento de la niñez. México D.F.
4. ERICSSON, K. A. (1998). *The Scientific Study of Expert Performance: General Implications for Optimal Learning and Creativity*. *High Ability Studies* (No.9), 75-100.
5. ERICSSON, K.A. (1999). *Creative Expertise as Superior Reproducible Performance: Innovative and Flexible Aspects of Expert Performance*. *Psychological Inquiry*. (No.10- 4) p. 329-361.
6. ERICSSON, K. A. KRAMPE, R.T. & Tesch Römer, C. (1993). *The Role of Deliberate Practice in the Acquisition of Expert Performance*. *Psychological Review* 100, (No. 3). p. 363- 406.
7. ERICSSON, ANDERS K.; KINTSCH, W. (1995). "Long-term working memory". *Psychological Review* 102 (No.2): p. 211-245
8. ERICSSON, K. ANDERS (2003) *Deliberate practice and the modifiability of body and mind: Toward a science of the structure and acquisition of expert and elite performance*. *International Journal of Sport Psychology*, Vol. 38 (No.1), Jan-Mar 2007, p.4-34.
9. ERICSSON, K. A. PATEL, V. & KINTSCH, W. (2000). *How Experts Adaptations to Representative Task Demands Account. For the Expertise Effect in Memory Recall: Comment on Vicente and Wang (1998)*. *Psychological Review* (No.3) p. 578-592.
10. ERICSSON, K.A. (2003). *The Development of elite Performance and Deliberate Practice*. Champaign, IL: Humankinetics. P.49-81.
11. ERICSON, K. A. (2003). *The Acquisition of Expert Performance as Problem Solving: Construction and Modification of Mediating Mechanisms Through Deliberate Practice*.
12. ERICSSON, K.A. (2004).*Deliberte Practice and de Acquisition and Maintenance of Expert Performance in Medicine and Related Domains*. *Academic Medicine*, 10, S1-S12.
13. FELTOVICH, PAUL. (1999). *Expertise in Context*. Paperback. 51.

14. FEUERSTEIN, R. Y KOZULIN, A. (2000). Nuevo enfoque de la Evolución Dinámica del Potencial de Aprendizaje. II congreso Mundial para el talento de la niñez Méx. D.F. Junio.
15. FRAGA DE HERNÁNDEZ.(2000) El talento nace en el preescolar. Revista Iberoamericana de Educación (SSN: 1681-5653).
16. GUNAWARDENA, CARHLOTTE, BETH MERMANS & Cols (2009). Atheoretical Framework for building online Communities of practice with Social networking tools. Educational Media International. U. NM. (46), p.1, 3-16.
17. HAIDER, H., & FRENCH, P. A. (1999). Eye movement During Skill Acquisition:More Evidence for the Information-reduction Hypothesis. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition, (25), 172-190.
18. JONASSEN, DAVID. (1993). Hipertext Principles for Text an Courseware Design, "Educational Psychologist; (No.4), p. 269-292.
19. KNIGHT ELIOT, GUNAWARDENA, CENGIZ HAKAN AYDIN. (2009). Cultural interpretations the visual Meaning of icons and images used in North American Web design. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age Universidad Nuevo México USA. (46) p. 1, 17-35
20. MITCHELL, K. (2001). Education for Democratic Citizenship: Transnationalism, Multiculturalism, and The Limits of Liberalism. Harvard Educational Review, (No.51), 71-78.
21. MYEONG-HO, S. SCOUT, A. ANDERSON & Col. (2000). Eye - Movements During Unit -Task Execution in Complex Problem -Solving Situation. In 44th Annual Meeting of the Human.Factors and Ergonomics Society, Department of Psychology, Carnegie-Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania, p.378-381
22. SOLL, J.B (1999) Intuitive Theories about Information: Beliefs about the Value of Redundancy. Cognitive Psychology, (No.38), p.317-346
23. SIMS-KNIGHT & UPCHURCH, R.L. (1998) who is a cognitive. Revista Electrónica de Investigación Educative. (ISSN 1607-404).
24. SUÁREZ-OROZCO, M. (2001). Globalization, Immigration, and Education: The Research Agenda. Harvard EducationReview. Vol. 71. (No. 3), pp. 345-365 VRALUTIS & DOBSON, T. M. (2008). Social negotiations in a wiki environment: a case study with pre-service teachers. Educational Media International. Vol. 45, (No. 4), Desembre 2008, p.285–29.

El desarrollo de competencias en diseño de software mediante un entorno virtual de aprendizaje
The development of skills in software desing using a virtual learning enviroment

Macías Brambila, H.R.¹, Zamora Ramos, V.M.², Osorio Angel, S.³ & Jiménez Rodríguez, M.⁴

¹ División de Tecnologías de la Información y Comunicación, Universidad Tecnológica de Jalisco
Luis J. Jiménez, 577. 44979 México, Jalisco.

² Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara
Blvd. Marcelino García Barragán, 1421. 44430 México, Jalisco.

³ Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara
Blvd. Marcelino García Barragán, 1421. 44430 México, Jalisco.

⁴ Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara
Blvd. Marcelino García Barragán, 1421. 44430 México, Jalisco.

¹hmacias@utj.edu.mx, ²vicmanzam@hotmail.com, ³sosorio2007@gmail.com, ⁴mayoo1@gmail.com

Fecha de recepción: 30 de septiembre 2015

Fecha de aceptación: 19 de febrero 2016

Resumen. Los avances tecnológicos modifican el proceso educativo, la intencionalidad de los hechos o acciones del docente y los estudiantes se ven influenciados por su entorno, uno de ellos el tecnológico. Una de las opciones que la tecnología ofrece para mejorar el proceso educativo, son los entornos virtuales de aprendizaje. Éste proyecto de investigación se basa en la plataforma Moodle, aplicación utilizada como complemento a la enseñanza presencial para el enfoque de educación basado en competencias.

Los EVA (Entornos Virtuales de Aprendizaje), fundamentados en el constructivismo colaborativo, implementan nuevas técnicas como el taller virtual, portafolios de evidencias, ciberdiario o los casos virtuales, los cuales promueven el desarrollo de las competencias profesionales en la creación de software.

Palabras Clave: Desarrollo de competencias, Ambientes virtuales, Educación virtual, Actividades de aprendizaje.

Summary. The technological advances modify the educational process, the premeditation of the facts or actions of the teacher and the students are influenced by their environment, one of them is the technological progress. One of the options that the technology offers is to improve the educational process, they are the virtual environments of learning. This research project is based on the Moodle platform, this application is used as a complement to the traditional teaching to guide it to the education based on competences.

VEL (Virtual Environments of Learning), based on the collaborative constructivism, implements new technologies as the virtual workshop, evidences portfolio, cyber-journals or virtual cases, which promote the development of the professional competences in designing software.

Keywords: Skills Development, Virtual Environments, Virtual Education, Learning Activities.

1. Introducción

En los procesos educativos la relación que existe entre los actores del proceso y la forma en que se comunican se transforma de acuerdo a la personalidad, reglamentos institucionales, factores económicos, sociales y tecnológicos.

Según Barberá (2004) En los factores tecnológicos la transformación de los procesos, es marcada por la demanda que hoy en día se hace hacia los centros educativos, donde estos se ven obligados a responder, y con ello desencadenar un sin fin de obligaciones y responsabilidades hacia la comunidad estudiantil.

Obligaciones y responsabilidades que asumidas con conocimiento de causa, permitirán al estudiante contar con opciones que pueden implementar al proceso educativo.

2. Estado del Arte

Los estudiantes de la carrera de Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información y Comunicación área Sistemas Informáticos (TSU en TIC), desde finales de la década de los 90's han llevado una formación que se caracteriza por su modelo único, desarrollado por la Secretaria de Educación Pública en 1990 el cual se basada en modelos de enseñanza aplicados en países como Francia, Alemania, Japón, Gran Bretaña y Estados Unidos.

La subsecretaría de Educación Superior define éste modelo como “orientado al aprendizaje como un proceso a lo largo de la vida, enfocado al análisis, interpretación y buen uso de la información” (http://ses.sep.gob.mx/wb/ses/universidades_tecnologicas, recuperado: 15/07/ 2010). Éste modelo de enseñanza se especifica en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, en el programa de Desarrollo Educativo 1995-2000, donde desde sus inicios nace vinculado con el sector productivo y con la comunidad en general.

Es esta vinculación con el sector productivo, la que lleva al modelo de enseñanza de la Universidad Tecnológica de Jalisco a la correcta implementación de las TIC’S, las cuales no se utilizan como tendencias, sino como parte de la identidad del modelo educativo. Según Álvarez (2001) la educación debe responder a las demandas del mundo en que se vive, no como moda o tendencia, sino como principio de actualización, apropiándose de las tecnologías para satisfacer las necesidades de los estudiantes y los profesores las cuales se han modificado ya que en la historia de la educación nunca se había contado con la cantidad de información y recursos tecnológicos que hoy en día existen.

Fernández (2009) afirma que las tecnologías aplicadas a la educación están evolucionando, transformándose constantemente, a lo que Barberá (2004) atribuye como reto para aquellas instituciones que adoptan el uso de estas tecnologías.

Sánchez (2009) propone como una de las opciones que la tecnología ofrece para mejorar el proceso educativo, son los entornos virtuales de aprendizaje, Sistemas de Gestión de Aprendizaje, plataformas de e-learning o Gestores de contenidos.

Éste proyecto de investigación se basa en el entorno Moodle, la cual nació en el año de 2002, creada por Martin Dougiamas, donde se han agregado nuevas actividades, recursos y tareas, hasta llegar a la versión 3.0, la cual no está actualmente instalada en los servidores de la Universidad, y aún se trabaja con la versión 2.9.

Éste entorno permitirá entre otras cosas ser utilizado como complemento a la enseñanza presencial, para el modelo de educación de la universidad, el cual está basado en competencias.

Las competencias que busca integrar el modelo de las UT a los alumnos de la carrera de TIC son:

- Implementar aplicaciones de software, mediante técnicas de programación y considerando los requerimientos de la organización para eficientar sus procesos.
- Implementar sistemas de información de calidad a través de técnicas avanzadas de desarrollo de software para eficientar los procesos de las organizaciones.
- Implementar y administrar sistemas manejadores de bases de datos acorde a los requerimientos de información de la organización.

(Matriz Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información y Comunicación, área sistemas informáticos, 2007)

Argudin (2010) define las competencias como un conjunto de comportamientos sociales, afectivos y habilidades cognitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea, de acuerdo a esta definición el modelo educativo basado en competencias rompe con el esquema de la pedagogía tradicional donde el método expositivo es usado en exceso, por lo que hay reproducciónismo como lo menciona Bourdieu.

Existen corrientes que sustentan el modelo educativo basado en competencias, algunas de ellas filosóficas como el racionalismo, criticismo y la fenomenología; psicológicas y pedagógicas como el cognoscitivismo, conductismo y constructivismo.

Para Crook (1996) las aportaciones de las corrientes mencionadas, dan origen al constructivismo colaborativo, que promueve la creación de ambientes adecuados para el aprendizaje por medio del descubrimiento, donde el estudiante pueda explorar y por lo tanto construir sus propios conocimientos, donde las computadoras, en especial los EVA resultan adecuados para presentar éste tipo de ambiente autosuficiente y facilitador.

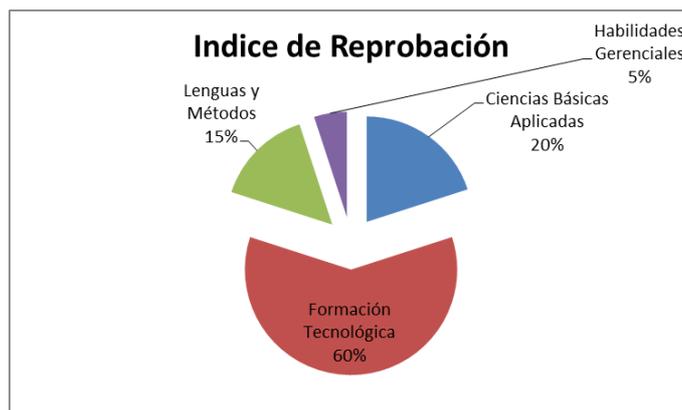
Los EVA fundamentados en el constructivismo colaborativo, permitirán ser un complemento a la enseñanza presencial o complemento a la enseñanza convencional.

3. Antecedentes

La investigación es de corte cuantitativo, con diseño no experimental y de alcance explicativo, con análisis de datos con estadística descriptiva. Las tres fases de investigación son: 1) Descripción del proceso de implementación de las actividades en la plataforma EVA. 2) Las estrategias de evaluación en la plataforma EVA. 3) Recolección y análisis de datos de la efectividad de las actividades en la plataforma EVA.

3.1 Fase 1: Proceso de diseño de las actividades

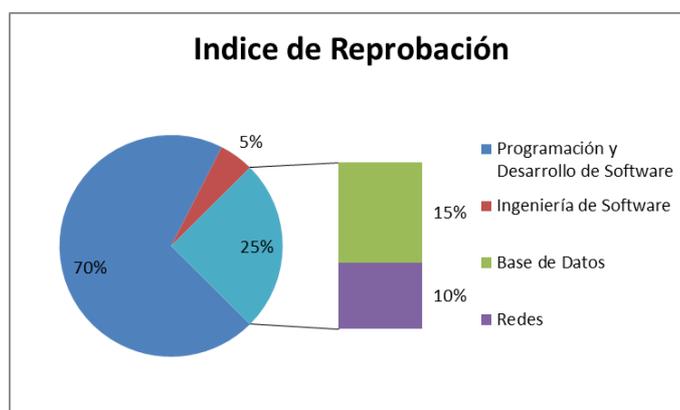
Se analiza la pertinencia de las materias donde se aplicarán las actividades, para proponer cuales de los objetivos de aprendizaje se pueden complementar virtualmente, así como los recursos que pueden aplicarse para cubrirlos e iniciar con el desarrollo de las actividades, de las cuales fueron seleccionadas las asignaturas con mayor índice de reprobación para el programa educativo de T.S.U en Tecnologías de la Información y Comunicación.



Gráfica 1. Índice de Reprobación por áreas de conocimiento del cuatrimestre Enero-Abril 2015

De acuerdo con la gráfica anterior es el área de conocimiento de formación tecnológica, de las cuales se desprenden todas las asignaturas que deben cumplir con el objetivo del desarrollo de las competencias específicas del programa educativo.

De este grupo de asignaturas que conforman el área de conocimiento de la formación tecnológica se encuentran asignaturas tales como: metodología de la programación, programación, desarrollo de aplicaciones I, desarrollo de aplicaciones web, desarrollo de aplicaciones II, estructura de datos y desarrollo de aplicaciones III, las cuales obtuvieron el mayor índice de reprobación que corresponde al 70%. Las sub áreas de formación tecnológica que comprenden la gestión y manejo de bases de datos, ingeniería de software y redes no exceden el 30% del total del rezago académico del área. A continuación se presenta la distribución del rezago académico de esta área de conocimiento, impactando así a una población de 320 estudiantes.



Gráfica 2. Índice de Reprobación de las asignaturas de Formación Tecnológica clasificadas por sub áreas.

3.1.1 Actividades en Marcha

Bustos (2003) propone un esquema de actividades en las cuales se debe iniciar con un soporte a la relación virtual entre los profesores y los estudiantes, tal como la emisión de un mensaje de bienvenida para cada espacio virtual, así como una explicación de aula, recursos y finalidades.

En segundo término se propone mantener una relación de comunicación con los alumnos, aprovechando los medios del internet, mensajes de ánimo, enlaces o recursos adicionales para el desarrollo de la actividad propuesta.

Después se deben establecer vínculos de comunicación con relación al desarrollo de los contenidos tales como recordatorios de los objetivos de la actividad, promoción de la participación autónoma, alentar a compartir conocimientos, emitir preguntas y respuestas rápidas, para así mantener un soporte a la finalización parcial y revisión de la relación virtual, como exponer los instrumentos y criterios de evaluación, pilotaje de la primera prueba virtual, revisión conjunta de todos los resultados parciales, desarrollo de procesos de autoevaluación y presentar nuevas actividades en base a la retroalimentación.



Fig. 1. Mensaje de Bienvenida para los participantes del Repositorio de Evidencias Digital

3.2 Fase 2: Evaluación virtual como complemento a la evaluación presencial

3.2.1 Talleres Virtuales

Barberá (2004) propone que basados en la evaluación por competencias, se busca el desarrollo de habilidades de investigación a diferentes niveles, los talleres virtuales, se utilizan en la evaluación de conocimientos de tipo práctico, esta actividad evaluativa aporta una organización metodológica que se puede aplicar a todas las partes prácticas de las materias de la carrera (programación básica, Ingeniería de Software, Formación Sociocultural, programación avanzada, administración y matemáticas). Los talleres virtuales se basan en la realización de un proyecto de investigación o académico, en donde cada materia aporta actividades de forma multidisciplinaria.



Fig. 2. Taller Virtual para proyecto de la asignatura de Calidad en el Desarrollo de Software

3.2.2 Portafolio Electrónico

Esta herramienta permitirá una colección organizada digital de actividades seleccionadas mediante un criterio, aplicable al modelo de competencias profesionales donde existen materias que documentan todos los procesos en el ciclo de vida del software, por medio de plantillas, estándares de calidad y Lenguajes de Modelado.

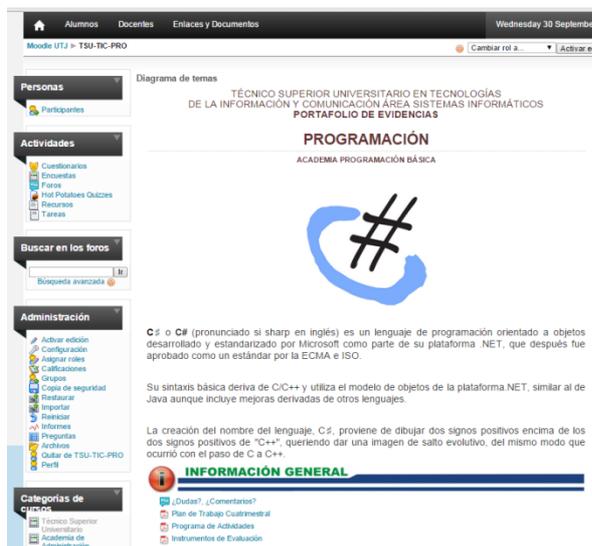


Fig. 3. Portafolio electrónico para la asignatura de Programación

3.2.3 Casos Virtuales

Se centra en un análisis de un caso como actividad de evaluación para que aporte información sobre la capacidad de resolución de situaciones habituales que están relacionadas con el aprendizaje de un contenido.



Fig. 4. Casos Virtuales para la asignatura de Desarrollo de Aplicaciones III

3.2.4 Ciberdiario

La práctica del ciberdiario en clase pretende valorar la capacidad crítica y reflexiva del alumno en el desarrollo de una actividad de aprendizaje, donde se pretende conectar la teoría con la práctica, donde el profesor puede identificar, guiar y valorar el aprendizaje de las actitudes de sus alumnos.



Fig. 5. Ciberdiario para la asignatura de Ingeniería de Software I

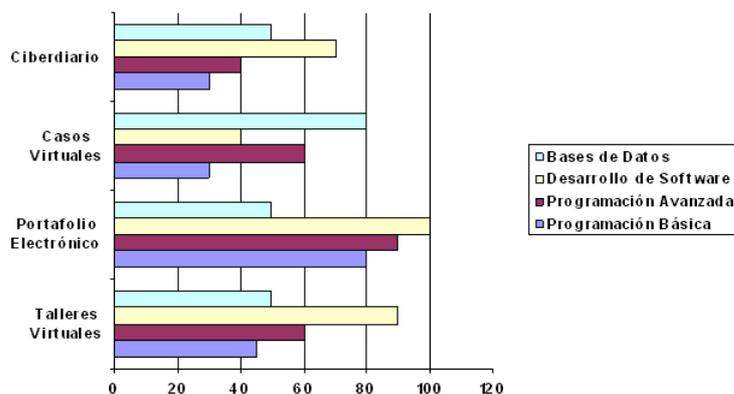
3.3 Fase 3: Recolección y análisis de datos

La recolección y análisis de datos, se obtendrá de los instrumentos como la encuesta y las estadísticas que genera la plataforma EVA.

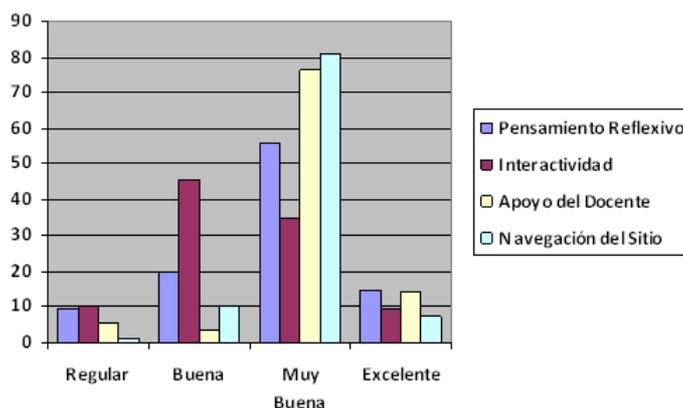
4. Resultados Experimentales

La plataforma se encuentra en la dirección <http://moodle.utj.edu.mx> la cual es accesible y operable desde cualquier navegador como lo es Explorer, Mozilla, Chrome, Opera, Netscape o Safari.

A continuación se muestran las gráficas que describen la aplicación de las actividades y la respuesta de los alumnos de acuerdo los informes de la plataforma:



Gráfica 3. Distribución de la elaboración de actividades para la plataforma



Grafica 4. Resultados de las Encuestas de Evaluación de las actividades

Como se puede observar en la primera gráfica más del 50% de las materias que abonan al cumplimiento de las competencias profesionales de la creación de software cumplen con la implementación de actividades en la plataforma EVA. Las cuales han sido evaluados por los alumnos (en la segunda grafica) y realizan una retroalimentación a la pertinencia de los materiales y actividades en la plataforma, a través de la aplicación de encuestas de satisfacción de los objetos de aprendizaje.

5. Conclusiones

La plataforma EVA provee de estrategias al docente, las cuales al ser efectivamente aplicadas permiten la posibilidad de dotar al proceso de enseñanza aprendizaje con nuevos matices, que permiten el desarrollo de los procesos cognitivos, habilidades y afecciones de los estudiantes hacia un escenario específico.

La vitalización de los objetos de aprendizaje dentro de actividades estructuradas permite al estudiante la interacción de éste con otros agentes del proceso educativo, en un escenario distinto, lo cual permite modificar hábitos, costumbres y procesos que ya han sido explotados por la escuela tradicional.

La implementación de actividades dentro de una plataforma educativa es un proceso perfectible el cual se encuentra en etapa de rediseño, ya que durante un año, la plataforma será evaluada con el fin de obtener de manera objetiva resultados fieles, que permitan determinar con exactitud el porcentaje de mejora en el desarrollo de las competencias en creación de software para los Técnicos Superiores Universitarios en Tecnologías de la Información y Comunicación de la Universidad Tecnológica de Jalisco.

Referencias

1. Barberà, Elena (2004) *“La educación en la red”*. España: Paidós. Secretaria de Educación Pública, “Modelo de las Universidades Tecnológicas”.
2. http://ses.sep.gob.mx/wb/ses/universidades_tecnologicas, recuperado: 15/07/ 2010
3. Enríquez Álvarez, Adriana (2001) *“Plan maestro de educación superior abierta y a distancia, líneas estratégicas para su desarrollo”*. México: ANUIES.
4. Fernández Gómez, Eva (2009) *“U-Learning el futuro está aquí”*. México: Alfaomega.
5. Sánchez Rojo, Ignacio J. (2009) *“Plataforma educativa Moodle: administración y gestión”*. México: Alfaomega.
6. Subsistema de Universidades Tecnológicas. (2007) “Matriz Técnico Superior Universitario en Tecnologías de la Información y Comunicación, área sistemas informáticos”, Mexico: CGUT.
7. Argudín, Y. (2010) “Educación basada en competencias”. Mexico: Trillas.
8. Crook, Charles (1996) “Computers and the Collaborative Experience of Learning”. Routledge: Gran Bretaña.
9. Bustos González, Atilio (2003) “Estrategias didácticas para el uso de las Tics en la docencia universitaria presencial: un manual para los ciudadanos del Ágora”.

Vinculación entre Universidad y sector productivo como estrategia para la disminución de la Brecha Digital Industrial University-Productive Sector linkage as a strategy to reduce Industrial Digital Divide

Candolfi Arballo Norma¹, Hernández Torres Ervey Leonel², Rodríguez Tapia Bernabé³

¹ Centro de Educación Abierta, ECITEC UABC Blvd Universidad #1000 Tijuana B.C México.

² Coordinación de Diseño Gráfico, ECITEC UABC Blvd Universidad #1000 Tijuana B.C México.

³ Profesor de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica, ECITEC UABC Blvd Universidad #1000 Tijuana B.C México.

ncandolfi@uabc.edu.mx¹, ervey.hernandez@uabc.edu.mx², rodriguez.bernabe@uabc.edu.mx³

Fecha de recepción: 30 de septiembre 2015

Fecha de aceptación: 8 de marzo 2016

Resumen. Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son una alternativa para la activación del desarrollo económico y la competitividad de un país; sin embargo, estudios demuestran que el estado actual de la brecha digital en México se extiende del sector social al sector productivo. Una estrategia de apoyo a la disminución de la brecha digital y generación de proyectos en materia de TIC, es la *formación y actualización continua* en modalidad virtual; en la Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología se desarrollan iniciativas de innovación, consientes que los futuros egresados serán factor de cambio en los procesos productivos actuales; en este trabajo se expone una propuesta para vincular al sector educativo e industrial, así mismo incorporar al estudiante en el ambiente laboral, con la finalidad de desarrollar habilidades y competencias que den frente a las necesidades actuales y promueva un escalamiento industrial en las empresas regionales.

Palabras Clave: Vinculación, TIC, Brecha Digital Industrial, Formación Continua.

Abstract. Information and Communications Technology (ICT) are an alternative to activate a country economic development and competitiveness; however, studies shows that the actual state of digital divide in Mexico extends from social to productive sectors. A support strategy to reduce digital divide and increase the generation of ICT projects' is vocational training and continuing education trough virtual education. Conscious of the role played by graduates as exchange factor on current productive processes, at School of Engineering Sciences and Technology are developed innovation initiatives; this paper presents a proposal to link educative and industrial sectors and to incorporate students to work environment, as well as generate abilities and competences to face current needs and promote an industrial upgrading on regional industries.

Keywords: Linkages, ICT, Industrial Digital Divide, Continuing Education.

1 Introducción

El sector industrial en la actualidad debe adquirir conocimiento sobre el uso y adopción de las TIC, sobre todo a quienes son líderes y conductores de los procesos innovadores dentro de la empresa, con la finalidad de potencializar la producción y servicios ofrecidos a partir de las ventajas que las TIC prometen; sin embargo, en el entorno económico y social del sector productivo en México no son claros los beneficios de las TIC, en el libro *Visión México 2020* se destaca que México y su sector empresarial ha invertido un porcentaje bajo de presupuesto en términos de TIC comparado con otros países que tienen un mayor nivel de competitividad en la escala general; el documento oficial muestra un estudio desarrollado por World Information Technology and Services Alliance (WITSA) y Select en donde se cita que *"La adopción de TIC en las empresas mexicanas es tan heterogénea como las desigualdades económicas que hay entre las empresas y la educación de los empleados"* [1].

1.1 Tecnologías de la Información en la Industria

Las TIC han modificado los procesos industriales y forzosamente la necesidad de cambios en estructuras organizacionales, permitiendo nuevos mecanismos de interacción, comunicación y cooperación entre los integrantes de una empresa e inclusive entre empresas en colaboración nacional o internacional. El sector industrial juega un papel primordial en el desarrollo e implementación de las TIC, debido a que están vinculados directamente con los procesos productivos, innovación, soluciones y transformación de los bienes y servicios que se demandan en la actualidad. La industria de las TIC se desarrolla a mayor velocidad impulsada por países asiáticos como China, Japón, entre otros, este cambio no sólo se ha gestado en la industria de producción de

equipos, sino también en la oferta de servicios que transforman la distribución global de la producción de software [2].

En el 2020 los trabajadores mexicanos serán “móviles”, tendrán conectividad a distancias utilizando dispositivos móviles a partir de medios multimedia como: datos, video, voz e imagen lo que les permitirá trabajar desde cualquier parte y en cualquier momento. Las ciudades del futuro integrarán redes de acceso a Internet de banda ancha, que permitirán una nueva forma de relacionar a las empresas con sus trabajadores [1]. Los autores Carrillo & Gomis (2003) destaca las ventajas de la incorporación de TIC ante los retos de la industria maquiladora al incrementar la eficiencia de los procesos industriales y empresariales, tales como: Información actualizada que mejora los proceso de producción, información histórica para la generación de reportes y cruce de variables, incremento de la colaboración entre grupos de empleados, transmisión y difusión del conocimiento, conocimiento y seguimiento oportuno de ganancias e inversiones, información actualizada para la toma de decisiones; así mismo la comunicación efectiva con los proveedores, minimizando los tiempos de entrega y acelerando operaciones a través de métodos de “Just In time” (JIT) para los insumos requeridos [3].

1.2 Brecha Digital Industrial en México

Actualmente la brecha digital se extiende del sector social y empresarial, así como el sector gubernamental en donde los aspectos del entorno económico, regulatorio y legal del país se desarrollan a un ritmo muy lento comparado con el desarrollo acelerado de las TIC [1]. Las principales causas de la brecha digital en el país se presenta por varias causas, dentro de las cuales destacan: a) No se cuenta con una visión y metas a largo plazo para la adopción de TIC; b) Falta desarrollar e implementar políticas públicas que promuevan el uso de TIC; c) Falta una implementación y adecuación del marco jurídico existente; d) Faltan una coordinación para generar acuerdos público-privados para desarrollar políticas de aprovechamiento de TIC y evitar duplicidades; e) Existe poca voluntad política y acciones decisivas para promover el despliegue nacional de dichas tecnologías; f) Existe baja capacitación y entrenamiento alrededor de la tecnología que permita un mejor aprovechamiento de ésta; f) Falta una integración y comunicación eficiente entre usuarios, empresas y gobiernos; h) Faltan recursos tecnológicos en diversas zonas del país, en donde con gran probabilidad sean las regiones que mayor impulso e incremento de competitividad e inversión ser requiera [3]. En (Herrera, 2009)(Tello, 2008)(Tarango & Lau, 2009) se resalta la problemática de la Brecha Digital en México, coincidiendo en la importancia del desarrollo de políticas públicas e inclusión social para disminuir la *segmentación digital* como el autor Herrera lo identifica[12][13][15]. Como posibilidad de mejora, los investigadores Castellón & Jaramillo hacen una propuesta en su publicación “*Las múltiples dimensiones de la brecha digital*”, en donde analizan el término de brecha digital desde diversas aristas; ellos proponen como actividad inicial el plantearse los siguientes cuestionamientos: ¿Cómo influyen las predisposiciones de las personas en el uso de las nuevas tecnologías?¿Qué relevancia tiene el contexto cultural en el estrechamiento o aumento de la brecha?¿Qué importancia tienen las políticas públicas estatales y/o gubernamentales?¿De qué manera la diferenciación socioeconómica determina el acceso a las tecnologías digitales?¿Cuál en el grado de penetración de Internet en la cotidianidad de las personas?¿Hay ofertas de contenido atractivas que impulsen a las personas a integrarse al mundo digital? [14] la intensidad es dimensional el fenómeno aplicado a cada contexto.

La disminución de la brecha digital tiene intrínseco el término de *alfabetización digital* el cual se describe como la “*capacidad para leer y entender textos de hipertexto y multimedia; así como la capacidad de acceder a fuentes de redes informáticas y de utilizarlas*” [11]. Focalizar la alfabetización digital deberá despertar el interés de los actores involucrados, siendo abordada como una problemática de responsabilidad conjunta entre el sector privado y el académico, generando la oferta de educación continua de acuerdo a las necesidades reales del sector productivo. El gobierno propone que el nuevo sistema educativo deberá incorporar la opción de educarse a lo largo de toda la vida (educación continua), haciendo uso de la experiencia del Instituto Nacional para la Educación para los Adultos [4] - Consejo Nacional de Educación para la Vida y el Trabajo [5], agregando contenidos que permitan a los usuarios explorar información en línea con materiales adicionales para capacitar y actualizar a los trabajadores de las empresas.

Por otro lado, para considerar la disminución de la brecha digital industrial es necesario establecer mecanismos efectivos de comunicación entre la Industria y sector educativo ó académico que permita el progreso de programas de vinculación y trabajo cooperativo; Las autoras Sonia Reynaga y Estela Ruiz (2003) profundizan en esta idea determinando que la vinculación entre universidad e industria es un problema de investigación importante, esta conclusión se lleva a cabo a partir de la recopilación de material en el periodo de 1992-2002 siguiendo un tratamiento historiográfico, búsqueda en bancos de información, petición a investigadores sobre sus proyectos y producción en el área, así como la revisión de datos en bibliotecas, hemerotecas y de más sitios de acervos informativos; una síntesis relevante sobre este proyecto define que “... *la relación educación-mercado de trabajo refieren problemáticas orientadas al conocimiento, explicación, caracterización y diagnóstico de los modos de interacción entre esas dos importantes esferas de la vida social*”

[6], lo anterior indica que si el problema origen está en los modos de interacción, es ineludible replantear los objetivos de cada sector para encontrar intersecciones de interés mutuo.

1.3 Competencias Tecnológicas en el Sector Industrial

Se define que posee competencia tecnológica a quien: "... *dispone de los conocimientos, destrezas y actitudes necesarios para ejercer una profesión, puede resolver los problemas profesionales de forma autónoma y flexible y está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización de trabajo*" por el autor Bunk en el año de 1994 [7]. Análisis sobre los países en desarrollo indican que las capacidades tecnológicas son entendidas como: "*la habilidad para usar eficientemente conocimiento tecnológico para asimilar, utilizar, adaptar y cambiar tecnologías existentes; y también la habilidad para crear nuevas tecnologías y desarrollar nuevos productos y procesos*" [8], sin embargo el desarrollo de competencias tecnológicas deberá desarrollarse de forma gradual, generando una acumulación de conocimiento tecnológico. En el proyecto de Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial: Generación de Capacidades de Innovación en la Industria Maquiladora de México¹ describen que existen escasas referencias de investigaciones sobre la construcción de capacidades tecnológicas en el contexto latinoamericano y destacan la experiencia de una investigación sobre la industria química en México por Arvanitis y Villavicencio en el año 2000 refiriendo que las empresas en ese sector han desarrollado capacidades de ingeniería y diseño mejorando procesos productivos, sin embargo pocas empresas se han involucrado en procesos de innovación [8].

De los acuerdos alcanzados y los compromisos suscritos por México ante organismos internacionales, dentro de la visión planteada para el año 2015 se plantean cinco áreas de utilización de las TIC para considerarse como prioridad dentro de una economía competitiva: a) Desarrollar competencias en la fuerza laboral; b) Promover la inserción de las TIC a los procesos productivos; c) Generar herramientas de conocimiento; d) Tomar medidas que impulsen el desarrollo del sector de las TIC para satisfacer mejor las necesidades locales y globales y; e) Lograr una mayor sustentabilidad ambiental. Atendiendo al Plan Nacional de desarrollo 2006-2012, las TIC pueden ayudar a lograr una mayor sustentabilidad ambiental; la sustentabilidad ambiental se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera que sea posible mejorar el bienestar de la población actual, sin comprometer la calidad de vida de las futuras generaciones [2]. En ese sentido, las TIC son herramientas para enfrentar el reto de incluir al medio ambiente como uno de los elementos de la competitividad y el desarrollo económico y social; En base a estas cinco áreas que se establecen, al mismo tiempo se promueven algunas estrategias para su desarrollo, que a continuación se presentan en resumen dentro de la Tabla 1:

Tabla 1. Estrategias para el desarrollo tecnológico en la industria. Adaptada de [1].

Estrategias de inclusión	
Desarrollo de competencias en la fuerza laboral	a) Crear un portafolio de capacidades TIC de entidades públicas y privadas, para definir las capacidades que deberán tener los trabajadores mexicanos para competir en la economía digital; b) Incentivar el desarrollo e inserción laboral del capital humano relacionado al sector TIC, tanto de niveles técnicos como de posgrados, como estrategia de habilitación de la economía del país; c) Promover el autoempleo a través de las TIC, generando nuevas oportunidades de negocios y desarrollo profesional; d) Promover el teletrabajo en la fuerza laboral mediante capacidades TIC, traspasando las barreras geográficas, de tal forma que los trabajadores mexicanos pueden obtener empleos en otra parte del mundo; e) Impulsar el aprendizaje del idioma inglés para las carreras TIC.
Aumento de la productividadb asada en las TIC	a) Promover la adopción de TIC, las empresas deberán habilitar sus principales procesos de negocio a través del uso y aprovechamiento de las TIC, las cuales pueden facilitar el cumplimiento de los objetivos de negocio de las empresas; Por lo anterior las empresas deberán tener acceso a herramientas tecnológicas, tanto de software libre como software propietario dependiendo de las necesidades y objetivos del negocio; b) Concientizar, capacitar y apoyar a MIPYMES sobre los beneficios que se obtienen al utilizar las TIC, con la finalidad de abatir la brecha digital existente en las pequeñas empresa en donde generalmente se cuenta con menor recurso para la adopción de las TIC y eso las pone en una situación vulnerable frente a sus competidores; c) Fomentar el uso y apropiación de herramientas de la web 2.0 en el sector productivo y gubernamental.

¹ Analizar los procesos de aprendizaje y escalamiento (upgrading) tecnológico y organizacional de las empresas maquiladoras ubicadas en ciudades fronterizas. Dichos procesos se analizarán desde una perspectiva de clusters o agrupamientos industriales en el sector automotriz y el sector eléctrico/electrónico (COLEF; FRACSO; UAM; COLMEX, 2000).

Es importante considerar que no es la tecnología la solución o la estrategia de crecimiento de los niveles de competitividad, si no la adecuada incorporación en los procesos empresariales, así como la capacitación apropiada de los empleados y directivos del sector productivo del país [9].

2 Propuesta metodológica

El proyecto plantea el desarrollo de una estrategia desde la institución educativa para vincular al estudiante (próximo a egresar) con el sector industrial, al mismo tiempo que se cumple con las necesidades de competencias tecnológicas y apropiación de las TIC que demanda actualmente el mercado laboral; la estrategia se basa en establecer un *Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC)* aunado a una unidad de aprendizaje (UA) denominada *Aplicación de Nuevas Tecnologías de la Información* impartida en la Universidad; dicha estrategia deberá fungir como puente intermediario entre el aprendizaje actualizado dentro de sus estudios de educación superior y las actividades profesionales dentro de una empresa; generando espacios de colaboración entre ambos sectores en donde el beneficio de interacción sea aprovechado por el estudiante. El desarrollo de estrategias encaminadas a la inclusión de las TIC desde la formación profesional, apoyará en gran medida la disminución de la brecha digital industrial debido a que los profesionistas que se integren activamente en la industria presentarán mayores competencias en términos de innovación y clara concepción de los procesos tecnológicos actuales.

2.1 Descripción de la Unidad de Aprendizaje

La carrera de Ingeniería Industrial oferta dentro de su plan de estudios la UA de Aplicación de Nuevas Tecnologías de la Información como estrategia para vincular al sector educativo e industrial; la UA es de carácter obligatorio, pertenece a la etapa terminal y corresponde al área de conocimiento de Ingeniería Aplicada, contribuye a la formación del estudiante para que adquiera las herramientas tecnológicas y recursos computacionales necesarios para aplicarlos en ambientes productivos. La UA es impartida en modalidad virtual a través de la Plataforma de Blackboard Learn 9.1.

2.2 Descripción del Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos

El *perfil va dirigido* a estudiantes de 8vo semestre (correspondiente al último semestre de su formación profesional); dichos estudiantes, se encuentran realizando prácticas profesionales y/o servicio social profesional así como el PVVC; se entiende por *Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos*² al proceso por el cual se desarrolla un proyecto en el sector productivo cuyo propósito es la aplicación y generación de conocimiento o la solución de problemas, ya sea a través de acciones de investigación, asistencia o extensión de los servicios, en apoyo a las competencias y los contenidos de las materias; dentro de los objetivos principales del PVVC se destaca: a) El vincular a los alumnos con las actividades productivas y/o empresariales; b) que el alumno experimente la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en el aula; c) la adquisición de nuevos conocimientos, dentro del ritmo de trabajo de una empresa; d) el desarrollo de habilidades y valores que impacten en la formación integral del futuro profesionista.

3 Diseño instruccional en modalidad virtual de la unidad de aprendizaje

Los autores Berger y Kam (1996) describen el diseño instruccional como "*el desarrollo sistemático de los elementos instruccionales, usando las teorías del aprendizaje y las teorías instruccionales para asegurar la calidad de la instrucción*" [10], dicho proceso incluye el análisis de necesidades de aprendizaje, los objetivos o competencias, el desarrollo de tareas y materiales, la evaluación del aprendizaje y el seguimiento del curso. En la Universidad Autónoma de Baja California a través del Centro de Educación Abierta [10] se definió un modelo de diseño instruccional para la creación de cursos en modalidad semipresencial y a distancia bajo el esquema de aprendizaje basado en metas; esto permite al docente y estudiante tener una planeación de los contenidos temáticos y un aprendizaje gradual en base al cumplimiento oportuno y constante dentro de la plataforma virtual. El modelo propuesto ha permitido la inclusión del estudiante en temas de TIC, la vinculación

² Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos. Facultad de Ingeniería, Mexicali. Universidad Autónoma de Baja California. <http://ingenieria.mx1.uabc.mx/index.php/pvvc-empresas>

con la industria y el desarrollo de competencias tecnológicas aplicables de forma inmediata en el área laboral a través de propuestas innovadoras y reingeniería de procesos en la industria donde participan (véase como ejemplo la Fig.1)

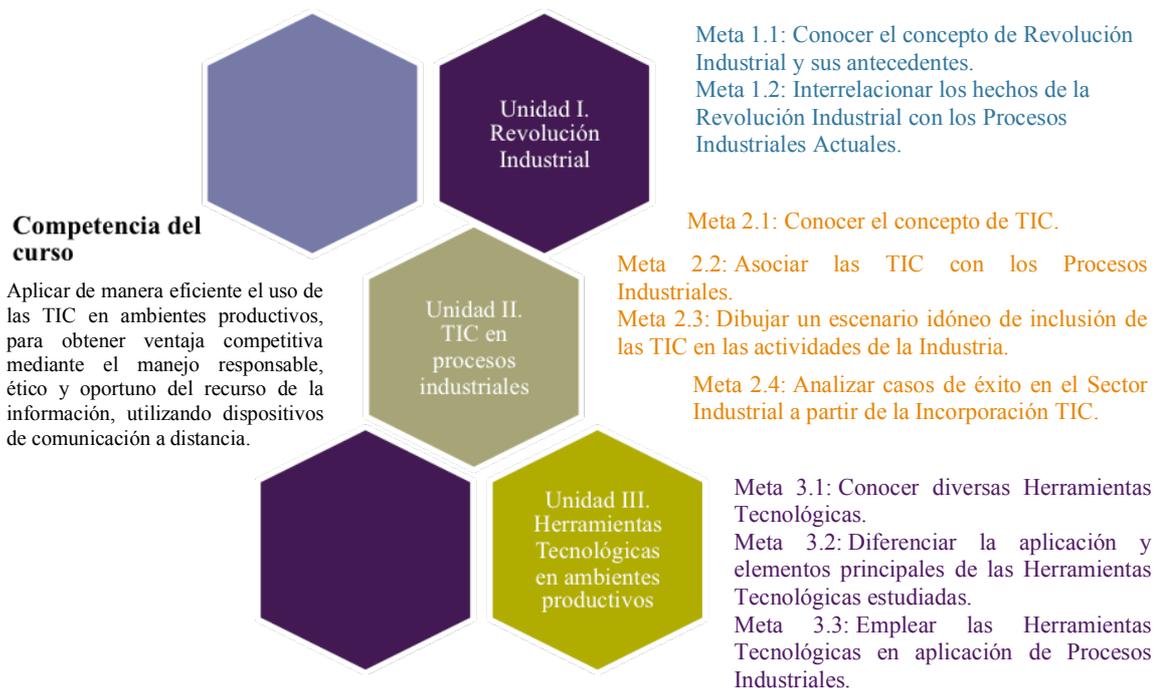


Fig. 1. Representación gráfica de la propuesta de diseño instruccional dividido por metas y competencia que define la granularidad del aprendizaje, orientado a una modalidad virtual sobre la Plataforma de Blackboard Learn 9.1

4 Conclusiones

El diseño de cursos enfocados al PVCC asegura la pertinencia de los planes y programas educativos con las necesidades actuales que demanda el sector industrial; es una estrategia de comunicación constante dentro la Universidad y la empresa a través de proyectos en conjunto. El desarrollo del programa en una modalidad virtual para esta UA permite que el estudiante encamine sus metas con una tendencia tecnológica e innovadora, generando soluciones orientadas a la apropiación de las TIC y el incremento de competencias tecnológicas, que a la fecha se ha vuelto una política nacional debido al crecimiento de la brecha digital industrial.

Referencias

1. IMCO, Instituto Mexicano para la Competitividad. (2006). *Visión México 2020. Políticas Públicas en materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones para impulsar la Competitividad de México*. México: Concepto Total S.A de C.V.
2. Pérez-Jácome, D., & Aspe, M. (2012). *Agenda Digital.mx (Vol. 1)*. Mexico: Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
3. Carrillo, J., & Gomis, R. (2003). Los retos de las maquiladoras ante la pérdida de competitividad. *Comercio Exterior*, 53, 318-327.
4. INEA. (2010). Instituto Nacional de Educación para Adultos. Recuperado 02 01, 2014, from <http://www.inea.gob.mx/>
5. CONEVyT. (2010). Consejo Nacional de Educación para la Vida y el Trabajo. Recuperado 02 01, 2014, from <http://www.conevyt.org.mx/>
6. Reynaga, Obregón Sonia; Ruiz, Larraguivel. *Estudios de Educación y Trabajo. Vol. 6* Universidad de Guadalajara. ISBN 968-7542-27-6
7. Marzo, N. M., Pedreja, I. M., & Rivera, T. P. (2006). Las competencias profesionales demandadas por las empresas: el caso de los Ingenieros. 643-661.
8. COLEF; FRACSO; UAM; COLMEX. (2000). *Protocolo de investigación - Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial: Generación de Capacidades de Innovación en la Industria Maquiladora de México*. Mexico.

9. Moraleda, A. (2004). La innovación, clave para la competitividad empresarial. *Universia Business* Recuperado de 1, 128-136.
10. CEA (2012). Centro de Educación Abierta de la Universidad Autónoma de Baja California. <http://cea.mx1.uabc.mx/servicios/academicos/modelo-instruccional>. Recuperado 10 septiembre 2015.
11. Bawden, D. (2002). Revisión de los conceptos de alfabetización informacional y alfabetización digital. *ANALES DE DOCUMENTACIÓN* , 5, 361-408.
12. Herrera Ramos, Mario J. (2001). La segmentación digital en México. *Perfiles Latinoamericanos*. Pag. 29-58. Recuperado 20 de diciembre del 2015.
13. Tello Leal, Edgar (2008). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *Revista de la Universidad y Sociedad del Conocimiento*. <http://rusc.uoc.edu>. Vol. 4 No. 2. ISSN: 1698 580x.
14. Castellón, Lucia; Jaramillo, Oscar (2002). Las múltiples dimensiones de la brecha digital. *Coloquio Panamericano de Industrias culturales y diálogos de las civilizaciones en las Américas*. Montreal.
15. Tarango, Javier; Lau Jesús (2009). Brecha más cognitiva que digital: papel de las habilidades informativas en países emergente. *II Conferencia Internacional sobre Becha Digital e inclusión social*. Leganés, Madrid.

Implementación de un recurso educativo abierto para la enseñanza de Matemáticas basado en GeoGebra

Implementation of open educational resource for teaching of mathematics based on GeoGebra

Cristina Juárez Landín¹, José Luis Sánchez Ramírez¹, Magally Martínez Reyes¹,
Anabelem Soberanes Martín¹, José Benito Elizalde Salas¹
¹Universidad Autónoma del Estado de México, C.U. Valle de Chalco
Av. Hermenegildo Galeana, No.1, Col. Ma. Isabel, Valle de Chalco, Edo. Méx.
cjuarezl@uaemex.mx, jlsanchezr@uaemex.mx, mmartinezr@uaemex.mx,
asoberanesm@uaemex.mx, jbes_core@hotmail.com

Fecha de recepción: 30 de septiembre 2015

Fecha de aceptación: 15 de abril 2016

Resumen. Este trabajo presenta el proceso para la implementación de problemas de matemáticas en el software de GeoGebra para definir actividades didácticas como recursos educativos abiertos (REA). Se utilizó como gestor de contenidos, Joomla, pertinente también como herramienta de desarrollo de los recursos educativos abiertos. El diseño y desarrollo de los REA se realizó a través de una metodología para la creación de sitios Web con la finalidad de promover, difundir y guiar cursos presenciales de asignaturas con el uso de los REA para la enseñanza de matemáticas en el nivel superior (NS) de la carrera de Ingeniería en Computación de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), en el Centro Universitario Valle de Chalco. La innovación de esta propuesta radica principalmente en el proceso de implementación de los problemas con la perspectiva de REA ya que apoya el proceso de enseñanza-aprendizaje de alumnos que requieren de reforzar un tema o de practicar fuera del curso presencial; además de fomentar el uso de herramientas tecnológicas y materiales digitales en asignaturas como matemáticas y sus diversas áreas de estudio.

Palabras Clave: GeoGebra, Joomla, Matemáticas, Recurso Educativo Abierto.

Summary. This paper presents the process for implementing math problems in the GeoGebra software to define educational activities as open educational resources (OER). I was used as a content manager, Joomla, relevant also as a tool for development of OER. The design and development of OER was conducted through a methodology for creating Web sites in order to promote, disseminate and guide classroom courses in subjects with the use of OER for teaching mathematics at the upper level career Computer Engineering at the Autonomous University of the State of Mexico, at the University Center Valley of Chalco. The innovation of this proposal lies mainly in the implementation process of the problems with the prospect of OER and supporting the teaching-learning process of students who require reinforce a theme or practice outside the classroom course; in addition to promoting the use of technological tools and digital materials in subjects such as mathematics and its various areas of study.

Keywords: GeoGebra, Joomla, Mathematics, Open Educational Resource.

1 Introducción

A través de los años, la tecnología ha transformado e innovado la forma de enseñar y aprender, facultando a profesores y alumnos, a utilizar la tecnología para su propio beneficio, proporcionando un acervo de recursos educativos interactivos basados en objetos de aprendizaje. Estos recursos educativos también se han transformado, de tal forma que deben de contar con un modelo de diseño que permita la interacción entre profesores, alumnos y software en cursos presenciales, semi-presenciales y a distancia, para lograr que los recursos cuenten con características homogéneas y sean reutilizables e interoperables es necesario contar con una metodología de producción y utilizar un perfil de etiquetado que describa dichos recursos.

Las aplicaciones de software que son desarrolladas en la actualidad en distintos procesos y por varios diseñadores, deben tener la característica de operar en forma conjunta y los estándares abiertos lo hacen posible [1]. Una gran cantidad de recursos educativos, producto del avance tecnológico, están ahora al alcance de las aulas. Además, a esta evolución se ha sumado una nueva tendencia hacia la apertura y la democratización del conocimiento y ha dado lugar al movimiento de los recursos abiertos, con esto surgen como una innovación en la educación los Recursos Educativos Abiertos (REA) [2].

El rol de la tecnología en su rápido y cambiante crecimiento demanda respuestas ágiles en el campo educativo, tanto por parte de las instituciones como del personal docente, en la medida en que se implementan tecnologías educativas que enriquecen los ambientes de aprendizaje en el aula [3].

Una fundación [4] define a los REA como: Recursos destinados para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación que residen en el dominio público o que han sido liberados bajo un esquema de licenciamiento que protege la propiedad intelectual y permite su uso de forma pública y gratuita o permite la generación de obras derivadas por otros. Así también se señala que los Recursos Educativos Abiertos incluyen cursos completos, materiales de cursos, módulos, libros, videos, exámenes, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas empleadas para dar soporte al acceso al conocimiento.

Actualmente las tecnologías de información y comunicación (TIC) y los recursos educativos abiertos (REA), se han identificado como una necesidad en los procesos escolares [5] por lo que se sugiere el uso de aplicaciones que permiten a los estudiantes la exploración y verificación de propiedades. En el caso de Matemáticas existe GeoGebra [6], que es un software libre diseñado para ser utilizado en los procesos de enseñanza y aprendizaje, no sólo de geometría (Geo), sino también de álgebra (Gebra), cálculo, análisis y estadística en todos los niveles educativos [7]. Así mismo los REA permiten enriquecer los métodos de enseñanza tradicionales y se pueden aplicar a cualquier área de conocimiento [8].

2 Desarrollo

Se propone implementar la aplicación GeoGebra en un espacio destinado para la enseñanza de Matemáticas en nivel superior de un curso de cálculo de la carrera de Ingeniería en Computación, debido a la necesidad de que los alumnos tengan la opción de repasar y ejercitar por medio de la herramienta y los ejercicios propuestos, no solo en clase presencial sino a distancia. La metodología utilizada está estructurada en siete fases las cuales se presenta su desarrollo y componentes utilizados para el diseño de REA como una aportación novedosa de este trabajo ya que considera las características de un REA en el área de matemáticas como opción para aplicar a otro tipo de áreas de estudio en cualquier nivel de la educación considerando la metodología propuesta.

A continuación se realiza una descripción de cada una de las fases involucradas en el desarrollo:

2.1 Fase análisis

En esta fase se hace una revisión a la problemática con el fin de determinar si es necesario desarrollar un sitio web para la gestión de información destinada al proyecto de enseñanza-aprendizaje de cálculo, dando comienzo por dar respuesta a un número específico de preguntas establecidas para el diseñador y con base a la solución pretendida (ver tabla 1).

Tabla 1. Planteamientos en la Fase de Análisis.

Pregunta planteada	Respuesta
¿Se necesita realmente el sitio web?	Si, ya que el REA debe de estar disponible para varios estudiantes, por ello un sitio web, donde pueda acceder desde cualquier computadora o dispositivo móvil que esté conectado a una red de área local y/o internet.
¿Para qué se necesita el sitio web?	Para tener un manejo eficaz y eficiente del recurso, además que pueda ser accesible a los estudiantes sin ninguna restricción así como mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.
¿Qué es lo que buscarán los usuarios en el sitio web?	Una herramienta en donde puedan interactuar e interpretar ciertos problemas de Matemáticas como graficar funciones. También de tener una visión gráfica de conceptos.
¿Cuánto tiempo debe ser invertido en el desarrollo del sitio web?	Tomando en cuenta que se desarrollará en la herramienta Joomla, se estima un periodo de cuatro meses. Así mismo se debe de tener cierto monitoreo y una actualización constante al sistema.
¿Qué impacto causará el sitio web en los	La interpretación de conceptos matemáticos de una manera más visual e

usuarios?	implementar actividades interactivas para la enseñanza de las Matemáticas.
-----------	--

En esta fase también se realiza la selección de objetivos que se mencionan a continuación.

Objetivo general de la investigación:

Determinar los elementos importantes a considerar para facilitar el uso del REA, así mismo analizar los conceptos y/o problemas de Matemáticas que se puedan implementar a través de los aspectos técnicos y pedagógicos.

Objetivos específicos:

- Determinar aquellos elementos que tendrán una mayor importancia para la creación del sitio web.
- Analizar los temas de matemáticas que se puedan implementar en el REA.
- Diagnosticar la eficiencia del sitio con respecto a la interacción con el estudiante.
- Proporcionar aspectos llamativos e interactivos a los estudiantes.

Así también se hace una descripción de la selección de usuarios:

El sitio web estará dirigido principalmente a estudiantes del nivel superior y en específico a las áreas de matemáticas de la carrera de Ingeniería en Computación como se presentan las expectativas de los usuarios con base a lo esperado por cada tipo de usuario y proceso de desarrollo (ver tabla 2).

Tabla 2. Descripción de los usuarios.

Tipo de usuario	Descripción de expectativa del usuario
Estudiantes	Al usuario se le presenta información relevante acerca del proyecto, así como del REA en donde podrá encontrar diversos ejemplos de cómo interactuar con el recurso.
Profesores	De la misma manera se le presenta información sobre el proyecto y el REA, la cuál puede ser una herramienta para usar en la explicación de concepto y/o problemas de Matemáticas.
Administrador	El usuario puede modificar el contenido del sitio, así mismo de hacer actualizaciones del recurso, ingresar o quitar información tanto como sea requerido. Por lo igual puede agregar contenido que un profesor o alumno soliciten.

Y las expectativas del proyecto se consideran desde el uso de los recursos, así como el uso que cada usuario le de a las herramientas propuestas, pero sobre todo que sea un apoyo para la enseñanza y aprendizaje de Matemáticas.

2.2 Fase de planificación

En esta fase se debe indicar la selección de software (ver tabla 3) y la selección de hardware (ver tabla 4) propuestos o disponibles para el proceso de desarrollo. Para el caso de este trabajo se presentan las características básicas y necesarias como mínimo para el buen funcionamiento de los recursos en un curso presencial de cálculo para atender a 100 alumnos simultáneamente.

Tabla 3. Detalle de la selección de software.

Sistema operativo	Windows 7
Aplicación para programación y diseño de sitios web	Netbeans 8.0 Joomla 3.4 Notepad ++ 4.1 Wamp 2.2.

Tabla 4. Detalle de selección de hardware.

Hardware	Descripción
Equipo	Equipo: HP Procesador: Intel i3 primera generación 2.4 GHz Memoria RAM: 4 G Disco duro: 500 GB
Hosting	Dominio gratis 3 GB de Espacio Web 10 GB Transferencia mensual 10 Direcciones de Correo Electrónico Joomla, Wordpress, Drupal

Cabe mencionar que hay opciones para obtener el servicio del servidor o hosting, por ejemplo por medio de la empresa “Neothek”, si es que no se cuenta con una opción institucional o personal para el desarrollo e implementación de un proyecto determinado.

En una etapa de *Benchmarking* para el desarrollo de la aplicación, se realizó una búsqueda donde se encontró que los sitios web relacionados al tema propuesto y con la finalidad de recolectar información necesaria en cuanto a las características de interfaces, la ubicación de la información, la estructura y la navegabilidad. Donde se presentan los sitios que cumplen con lo indicado:

- <http://www.eduteka.org/>
- <http://www.merlot.org>
- <http://www.colombiaaprende.edu.co>
- <https://geodacenter.asu.edu/>
- <http://www.temoa.info>

2.3 Fase de contenido

En esta fase para la selección de contenido del sitio se consideraron los objetivos planteados. El contenido es parte fundamental de cualquier sistema, ya que permite determinar la eficiencia y la usabilidad que posee dicho portal (ver tablas 5, 6 y 7).

Tabla 5. Rol del estudiante.

Autor	Estudiante
Tarea a realizar	Visualizar la información Interactuar con el recurso Salir del sistema
Descripción del rol	Estudiante que visualizará e interactuará con la información de sitio

Tabla 6. Rol del profesor.

Autor	Profesor
Tarea a realizar	Visualizar la información Interactuar con el recurso Salir del sistema
Descripción del rol	Profesor que podrá utilizar el recurso como herramienta para la enseñanza de Matemáticas

Tabla 7. Rol del administrador.

Autor	Administrador
Tarea a realizar	Agregar información Quitar información Actualizar contenido Actualizar el REA Salir del sistema
Descripción del rol	Usuario que tiene todo tipo de acceso a la parte administrativa del sistema

2.4 Fase de diseño

Se realiza un estudio de usabilidad para determinar que los contenidos y la funcionalidad de la aplicación, sean claros y de fácil manejo para el usuario, por lo tanto se deben realizar pruebas (ver tabla 8).

Tabla 8. Estudio de usabilidad.

Usabilidad	Descripción de la técnica
Prueba inicial	Con esta prueba podemos comprobar que la organización de los elementos del contenido están ubicados de una manera simple
Prueba de boceto web	Se realizó un esquema el cual demuestra que la navegación es funcional y entendible para el usuario

La prueba de boceto web se presenta en esta fase considerando la usabilidad, se realiza un boceto para poder mostrar el resultado de la pantalla de inicio (ver Fig. 1).



Fig. 2. Prueba de boceto de web.

El estudio de accesibilidad es imprescindible para cualquier sitio web, ya que determina el impacto positivo o negativo que tiene la aplicación. Para el estudio de factibilidad hay que tener en cuenta los siguientes factores (ver tabla 9).

Tabla 9. Estudio de accesibilidad.

Accesibilidad	Descripción técnica
Computadora	El sitio podrá ser accedido desde cualquier equipo con capacidad de ejecutar un navegador web.
Del navegador utilizado	Se puede adaptar a cualquier navegador tales como Mozilla, Opera, Google Chrome entre otros.
De la herramienta Joomla	Joomla para su perfecto funcionamiento básicamente necesita tres tipos de tecnología: Lenguaje de programación PHP, un gestor de base de datos como Mysql y un servidor que en este caso es Apache.

2.5 Fase de programación

Para desarrollar el diseño se propone utilizar la herramienta Joomla [10] ya que permite crear sitios web con alta interactividad con el usuario.

De la misma manera está desarrollada en una arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador) lo que permite:

- Interactuar directamente con la parte de vista, lo cual da opción para escribir la plantilla, un componente, módulos y personalizar en diseño de la página web.
- Desarrollar componentes basados en su arquitectura.
- Actualizar los elementos requeridos para los cambios de versión con la plataforma en función.

Como parte de esta fase un REA estará en una ventana disponible para su consulta e interacción con el usuario (ver Fig. 2).

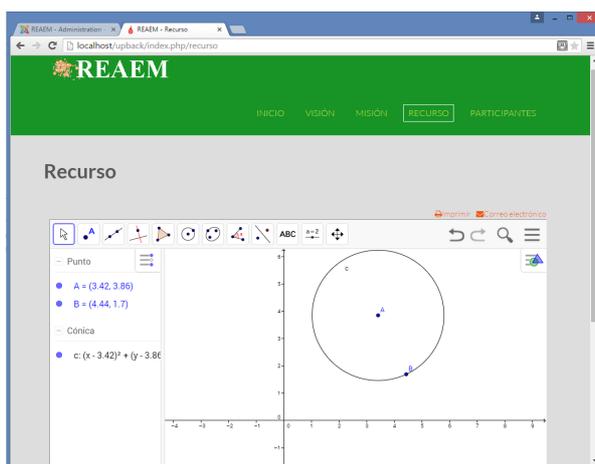


Fig. 2. Ejemplo de REA.

2.6 Fase de testeo

Se realizan las pruebas del sitio web en diferentes esquemas como se describe a continuación:

Se realizó una comprobación de correcto funcionamiento de los navegadores y en esta prueba se ejecutó los REA en los diferentes navegadores web, como lo son Firefox, Chrome, Internet Explorer y Opera, cada uno

de ellos en sus últimas versiones estables. En esta fase se comprobó que dichos navegadores presentaban de forma correcta los REA.

2.7 Fase de Publicación

Tomando en cuenta los derechos de autor para el desarrollo de REA, se ha registrado el tema principal del proyecto en Creative Commons México, para así en cada uno de los pies de página del cuerpo principal se incluyera créditos correspondientes al equipo de desarrollo e integrantes del proyecto.

Como parte de esta fase se incluye un último paso que consiste en almacenar los archivos al servidor o hosting correspondiente, definiendo un dominio al sitio para inscribir la dirección URL en los principales buscadores de la web. En el caso de este trabajo se propone la dirección: <http://reaem.net/>, que actualmente esta reservado el acceso a integrantes de la comunidad universitaria.

3 Conclusiones y trabajos futuros

Los resultados obtenidos en este trabajo se presentan en cada fase presentada, donde se obtuvieron las características principales a tomar en cuenta para el desarrollo de recursos educativos abiertos, considerando la herramienta GeoGebra y la verificación de compatibilidad en las diferentes plataformas, que permiten el buen desempeño e interactividad con el usuario.

La participación de las TIC en los procesos educativos permiten crear y a la vez disponer de recursos, los cuales se convierten en una potente herramienta y con funcionalidades interesantes para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Estos favorecen a metodologías educativas que permiten a los estudiantes a sentirse partícipes de su propio aprendizaje. En particular, el cálculo diferencial se puede trabajar de forma experimental a través de aplicaciones que permiten interactuar con objetos matemáticos, construirlos, analizar comportamientos, comprobar propiedades, etc. como es el caso de las aplicaciones con GeoGebra.

El gestor de contenidos Joomla, se muestra como una solución informática de la difusión de los resultados, ya que brinda condiciones profesionales y flexibles para la actualización científica, facilitando la gestión de toda la información relevante, desde su creación, prueba y publicación, considerando hasta el acceso y distribución de los contenidos de forma dinámica y personalizada de acuerdo al perfil de los usuarios y a la planificación estratégica del desarrollo en esta investigación.

Se logro verificar que GeoGebra facilita la relación entre las Matemáticas y las TIC con la finalidad de propiciar un cambio de perspectiva de los estudiantes en cuanto a la dificultad de la mayoría de temas y áreas de matemáticas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La implementación de REA elaborados con GeoGebra manifiestan el potencial para abordar las dimensiones semántica y sintáctica de manera conjunta en los conceptos matemáticos.

Agradecimientos. Los autores agradecen al Centro Universitario Valle de Chalco de la Universidad Autónoma del Estado de México y a la Secretaria de Investigación y Estudios Avanzados por el apoyo otorgado en el proyecto 3823/2014/CI

Referencias

1. OCDE, Junta de Extremadura (2008). El conocimiento libre y los recursos educativos abiertos. España: Serie Sociedad de la información.
2. Celaya, R. R., Lozano, M. F. y Ramírez, M. M. S. (2010). Apropiación tecnológica en profesores que incorporan recursos educativos abiertos en educación media superior. RMIE, 45, 487-213. Revista mexicana de investigación educativa.
3. Mortera, G. F. J., Salazar, R. A. L., Rodríguez, G. J. y Pérez, N. J. A. (2011). Guía de Referencia para el uso de Recursos Educativos Abiertos [REA] y Objetos de Aprendizaje [OA]. México: CUDI-CONACYT.
4. Atkins, D. E., Brown, J. S. y Hammond, A. L. (2007). A review of the open educational resources (OER) movement: Achievements, challenges, and new opportunities. San Francisco, CA, The William and Flora Hewlett Foundation.
5. Olcott, D. (2013). Nuevas líneas de aprendizaje: potenciar el uso de recursos educativos abiertos para reforzar la educación no formal. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). Vol. 10, No. 1, 151-169.
6. International GeoGebra Institute (2013). *Manual de GeoGebra 5.0*. <http://www.geogebra.org/manual/es/Manual> Accedido el 13 de Abril de 2016.

7. Hohenwater, M., y Preiner, J. (2007). *Dinamic Mathematics with GeoGebra*. *The Journal of Online Mathematics and Its Applications*. Vol. 7. <http://www.maa.org/press/periodicals/loci/joma/dynamic-mathematics-with-geogebra>. Accedido el 13 de Abril de 2015.
8. Apropriación tecnológica en profesores que incorporan recursos educativos abiertos en educación media superior. <http://www.redalyc.org/pdf/140/14012507007.pdf>. Accedido el 19 de Abril de 2015.
9. Implicaciones didácticas de Geogebra sobre el aprendizaje significativo de los tipos de funciones en estudiantes de secundaria. <http://www.redalyc.org/pdf/688/68830444006.pdf>. Accedido el 19 de Abril de 2015.
10. Severdia, R., y Gress, J. (2014). *Using Joomla!* 2nd Edition, O'reilly joomla.org. (2016). Joomla! Documentation. Accedido el 13 de Abril de 2016.

Procesos de Evaluación a la Calidad de la Primera Licenciatura en Ingeniería de Software en México

Processes for Quality Evaluation of the First Degree in Software Engineering in Mexico

Dr. Raúl A. Aguilar Vera, MTI. Julio C. Díaz Mendoza
Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Matemáticas,
Cuerpo Académico de Tecnologías para la Formación en Ingeniería de Software,
Anillo Periférico Norte, Tablaje Cat. 13615, Colonia Chuburná Hidalgo Inn,
C.P. 97000, Mérida, México.
{avera, dmendoza}@uady.mx

Fecha de recepción: 19 de noviembre 2015

Fecha de aceptación: 25 de enero 2016

Resumen. En este artículo se reportan los procesos de evaluación —a cargo de los tres organismos autorizados en México para emitir un dictamen sobre la calidad de un programa curricular— a los cuales fue sometido el primer programa curricular en Ingeniería de Software ofertado en México, como parte de un plan de gestión para la obtención del reconocimiento externo a su calidad, y por ende, como parte de las acciones hacia su consolidación. El artículo presenta también una reflexión de los autores en torno a las lecciones adquiridas en dichos procesos, y respecto de los organismos responsables de los mismos.

Palabras Clave: Calidad de la Educación, Evaluación, Ingeniería de Software

Summary. In this paper the evaluation process are reported —by the three agencies authorized in Mexico to issue an opinion on the quality of a program curricular— to which has undergone the first curriculum of Bachelor of Software Engineering offered in Mexico, as part of a management plan for obtaining external recognition of its quality, and therefore, as part of efforts towards consolidation. In addition it reflects on the lessons learned from these processes and views on areas for improvement by such agencies are issued.

Keywords: Accreditation, Educational Quality, Evaluation, Software Engineering.

1 Introducción

La Ingeniería de Software (IS) como disciplina, cumplirá apenas medio siglo de existencia en 2017. En el ámbito educativo, su desarrollo comenzó en 1978 con programas de posgrado en los Estados Unidos de Norteamérica (Gibbs & Fairley, 1987), y en 1987 con programas en el nivel de licenciatura en el Reino Unido (Lehman, 1987); en el caso de México, los primeros programas, tanto de Posgrado como de Licenciatura, comenzaron a operar incidentemente en 2004. En el caso del posgrado, la Maestría en Ingeniería de Software del Centro de Investigación en Matemáticas Aplicadas (CIMAT), y en el nivel de Licenciatura, la Licenciatura en Ingeniería de Software (LIS) de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), en la Facultad de Matemáticas.

En este trabajo se describen los procesos de evaluación a los que ha sido sometido el programa educativo de la UADY —con base en los Planes de Estudio de 2004 (Curi, Madera y Mojica, 2004) y 2009 (Aguilar et al, 2009). En primer lugar, el proceso de evaluación por parte de los Comités Interinstitucionales de Evaluación de la Educación Superior (CIEES) entre 2011 y 2012; en segundo lugar, el proceso de acreditación ante el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación (CONAIC) realizado entre 2012 y 2013; y finalmente, el proceso para el ingreso en 2014 al Padrón de Programas de Licenciatura de Alto Rendimiento Académico-EGEL, que tiene como responsable al Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL). Finalmente, se reflexiona respecto de los procesos de evaluación definidos por los organismos externos antes citados, y se comparten opiniones en torno a las lecciones aprendidas de los procesos de evaluación externa a los que fue sometida la Licenciatura en Ingeniería de Software de la UADY, durante el período de gestión comprendido de febrero de 2011 a enero de 2015.

2 Reconocimiento a la Calidad de los Programas Educativos en México

Las Instituciones de Educación Superior (IES) —en particular en México— se encuentran desde hace algunos años en un contexto denominado por algunos autores, como la era de la evaluación, caracterizada por un conjunto de acciones derivadas de las políticas del Gobierno Federal, con el propósito de mejorar lo que ha sido denominado “la Calidad de la Educación”; entendiendo por Calidad, como la capacidad institucional de demostrar un crecimiento en una serie de indicadores (Díaz Barriga, 2007).

Al igual que todas las universidades públicas en México, la UADY año con año ha tenido que adaptarse a las cambiantes políticas de los organismos nacionales vinculados con la Educación, con el fin de mantener el acceso a recursos económicos que le permitan financiar diversos aspectos de su operación, como por ejemplo, la mejora de su infraestructura, a través de Proyectos del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional. En el caso de los Programas Educativos, hoy día resulta fundamental contar con el reconocimiento, o dicho de otra manera, con el aval de organismos externos reconocidos.

En el nivel de licenciatura, los organismos nacionales con autoridad para otorgar un reconocimiento a la calidad de los programas educativos impartidos por las IES Mexicanas, actualmente son: (1) los CIEES creados en 1990; dichos comités clasifican a los programas educativos en tres niveles (de calidad), siendo el Nivel 1 el considerado como de mayor calidad; una de las críticas a este sistema es que el reconocimiento otorgado no tiene una fecha de caducidad, y por tanto, existen programas considerados de buena calidad que llevan más de una década de haber sido evaluados; (2) los diferentes consejos acreditadores reconocidos por el Consejo de Acreditación de Programas de la Educación Superior (COPAES) fundado en 2000, que en el caso de los programas del área de Computación, es el CONAIC quién otorga la acreditación por un período de hasta cinco años; (3) un tercer reconocimiento a nivel nacional, instaurado en el curso escolar 2010-2011, y que en cada convocatoria anual se le ha conferido mayor importancia, es el que otorga el CENEVAL a aquellos programas educativos que logran obtener cierto valor en un Indicador conocido como Indicador de Desempeño Académico por Programa de Licenciatura (IDAP), el cual es obtenido tomando como base el desempeño de sus egresados en el Examen General de Egreso correspondiente a su perfil profesional —en el caso de Ingeniería de Software, es el EGEL-ISOFIT. El Padrón de Programas de Licenciatura de Alto rendimiento Académico-EGEL clasifica a los programas educativos en dos niveles del Estándar de Rendimiento Académico.

3 Evaluación de la LIS-UADY por los CIEES

El proceso para la evaluación por CIEES inició formalmente en agosto de 2011, cuando se envió la documentación requerida para el proceso de evaluación, el denominado informe de autoevaluación (CIEES, 2007), así como cierta información complementaria que había sido requerida por la persona de contacto en CIEES; cabe mencionar, que a diferencia de los otros cuatro programas que habían sido evaluados en la Facultad de Matemáticas de la UADY por el comité de Ciencias Naturales y Exactas de los CIEES, en esta ocasión, el comité asignado para el proceso de evaluación fue el de Ingeniería y Tecnología. En el mes octubre del mismo año se recibió el dictamen técnico respecto de la evaluación diagnóstica, y a partir de dicha fecha se solicitó la visita del comité de pares evaluadores, la cual, debido a los compromisos del vocal ejecutivo, así como a la necesidad de contar con alumnos —que no estuviesen en período de exámenes ordinarios o en período vacacional— durante la visita; las actividades se programaron para el semestre enero-mayo de 2012; en particular, los días, lunes 30 y martes 31 de enero, de acuerdo con la agenda que se ilustra en la Figura 1.

El comité de pares estuvo conformado por una profesora de la Universidad Autónoma Metropolitana con formación de Ingeniera en Electrónica y Maestría en Ciencias de la Computación, y un Ingeniero Eléctrico, profesor de la Universidad de Colima, con un Posgrado en Física Aplicada con especialidad en Electrónica y Telecomunicaciones; ambos estuvieron acompañados por el vocal ejecutivo, que fungió como persona de contacto durante el proceso previo a la visita.

Cabe destacar que durante la visita, se solicitó información que no había sido solicitada con anterioridad, la cual fue recopilada por el comité interno de la Facultad en la madrugada del 31 de enero y entregada en un reporte a los pares evaluadores a su llegada a la dependencia en el segundo día de actividades; así mismo, durante la visita se comentó la existencia de un Marco de Referencia para la Evaluación, que tampoco había sido proporcionado previamente por la persona de contacto y que obviamente de haberse tenido disponible, habría servido de apoyo para la organización del reporte de autoevaluación; una semana posterior a la visita, se envió documentación complementaria que fue solicitada por el vocal ejecutivo.

Las actividades de la visita se realizaron de acuerdo con la agenda acordada y al final de la misma se realizó una reunión con la administración de la Facultad, en la cual los pares evaluadores emitieron comentarios halagadores respecto de lo observado durante la visita, hecho que se interpretó como positivo para la evaluación.

En el mes de marzo de 2012 se recibió el oficio en el que se notificaba al Rector de la UADY de que una vez finalizados los trabajos de evaluación, el programa había sido clasificado en el Nivel 2 del padrón de los Programas de Nivel Superior Reconocidos por su buena calidad, así como las recomendaciones emitidas por el comité de Ingeniería y Tecnología.

Luego de un ejercicio de reflexión, del análisis exhaustivo a dicho informe, así como de la oportunidad que brinda el proceso establecido por los CIEES de una réplica al dictamen, los autores de este trabajo elaboraron un documento en donde se presentaron un conjunto de precisiones a la interpretación de la información considerada para la valoración emitida por el Comité de Ingeniería y Tecnología; en dicho documento de argumentaron que doce de las dieciocho recomendaciones (1, 3, 4, 5, 6,7, 8, 9, 12, 13 16 y 17) no se consideraban pertinentes. En ese documento se expresaba que la recomendación 1 no aplicaba ya que la normatividad Institucional no la consideraba; las recomendaciones 3 y 16 se sustentaron en información inexacta, lo cual generó conclusiones inadecuadas que no representan la realidad del programa educativo; en cuanto a las otras nueve recomendaciones (4, 5, 6, 7 8, 9, 12, 13, 17) los autores consideraron que no se fundamentaron en interpretaciones objetivas sustentadas en las evidencias entregadas y/o obtenidas durante la visita; de hecho, para la Dependencia resultaba imperioso conocer el sustento de tales aseveraciones hechas por el Comité de Ingeniería y Tecnología. Con base en el documento elaborado, el Rector de la UADY solicitó en septiembre de 2012 la revaloración al dictamen emitido.

El informe de autoevaluación incluye aspectos sobre cuatro ejes: Intencionalidad (Categorías 1 y 2), Estructura (Categorías 3, 4, 5 y 6), Infraestructura (Categoría 7), y Resultados (Categorías 8, 9 y 10). La Tabla 1 presenta un resumen de las recomendaciones y aspectos argumentados en el documento de réplica enviado por el Rector en septiembre de 2012.

Tabla 1. Valoración del Programa de LIS por parte de los CIEES

Marco de Referencia vigente en 2012			Informe de evaluación emitido en marzo de 2012	
#	Categoría	Criterios (#)	Recomendaciones (#)	Argumentos de Réplica
1	Normatividad y Políticas Generales	5	2	Una se considera pertinente (Agilizar el proceso de actualización de la normatividad), sin embargo la segunda no se considera un argumento que influya de manera negativa para el dictamen emitido (Elaborar Misión y Visión del Programa Educativo), se argumentó que ninguno de los 45 PE de la UADY los tienen, entre estos los 29 que han sido evaluados y clasificados en el Nivel 1 (entre estos los 4 evaluados en la dependencia).
2	Planeación y Evaluación	2	Ninguna	
3	Modelo Educativo y Plan de Estudios	11	4	Ninguna de las cuatro se consideró pertinente. Por ejemplo, en una de las recomendaciones se hace la observación que las asignaturas del área de Matemáticas no están enfocadas a la Licenciatura; la apreciación por parte de la dependencia es que dichas asignaturas formaban parte del bloque básico, algunas son comunes entre todas las seis carreras de la dependencia (p.e. Álgebra Superior) y otras entre las tres carreras del área de Computación (p.e. Cálculo Diferencial).
4	Alumnos	5	1	La recomendación no fue considerada pertinente. Se recomendaba hacer uso de la información del Sistema de Control Escolar Institucional (SICEI); en este aspecto la apreciación fue que a pesar de que el Sistema se encuentra aún en proceso de desarrollo, todos los reportes requeridos se generan a solicitud expresa de la administración; así mismo, en el informe de autoevaluación se describieron fuentes alternas de información que son mantenidas por el Departamento de Control Escolar y que son utilizados para el seguimiento a los programas educativos.

5	Personal Académico	8	3	Una recomendación se consideró pertinente (Establecer un programa de movilidad e intercambio docente), sin embargo las otras dos no. Por ejemplo, se realizó la observación que el trabajo académico no se encuentra diversificado, prevaleciendo la docencia frente a grupo; en la réplica se resaltó la información complementaria que había sido entregada al comité evaluador en la que se presenta de manera detallada las actividades realizadas por los profesores, entre estas, se encuentra el dato de que el 91% de los profesores imparten entre una (4.5 hrs. a la semana) y tres asignaturas (13.5 hrs. a la semana); como prueba de que no prevalece la actividad docente entre los profesores de la dependencia, la réplica incluyó el listado de los 44 profesores con la distinción de Perfil PROMEP y de los 16 profesores con la distinción del SNI.
6	Servicios de Apoyo a los Estudiantes	7	1	A pesar de que se han tenido avances, se reconoce la pertinencia de la observación respecto de la Consolidación del Programa de Tutorías.
7	Instalaciones, Equipos y Servicios	9	3	Se reconoce la problemática de una de las tres recomendaciones (Mejorar el servicio de acceso a internet) sin embargo, las otras dos no se consideran pertinentes; por ejemplo una de ellas expresa que no se cuenta con el suficiente equipo para realizar las prácticas incluidas en el Plan de Estudios y atender la matrícula; en este aspecto el informe de autoevaluación presenta la información detallada de los equipos disponibles, en la réplica se comenta que posiblemente no se supo expresar y/o diferenciar el propósito específico de los equipos disponibles en los Laboratorios y los del Centro de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, instancias complementarias que permiten atender con suficiencia a los programas de la dependencia.
8	Trascendencia del programa	4	2	Se reconoce la pertinencia de una de ellas (Establecer un sistema para el seguimiento de egresados específico para el programa) sin embargo, los comentarios realizados en la segunda se consideraron desafortunados (los índices de Eficiencia Terminal y de Titulación son muy bajos respecto de la media nacional de 60% y 36% respectivamente) y en la réplica se argumentó, con base en un estudio realizado exprofeso, que los índices expresados en reporte no reflejan la realidad del área en el que se ubica la carrera; se argumentó que el índice de egreso (24.8%) y de titulación (20.2%) de la carrera de LIS, comparados con los del área de Ingeniería y Tecnología (Egreso: 44.8% y Titulación: 27.5%) y en particular, con los del área de Computación y Sistemas (Egreso: 36.7% y Titulación 18.2%) no reflejan la situación preocupante y por ende, negativa, planteada en el informe de evaluación, y con base en el cual se emitió la clasificación de la LIS en el Nivel 2.
9	Productividad Académica: Docencia e Investigación	7	2	Una de la recomendaciones se consideró pertinente (Consolidar las dos Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento) sin embargo en la segunda se consideró que no refleja la realidad de la dependencia (Instrumentar un programa formal de actualización disciplinaria) y se resaltaron nuevamente las políticas y acciones de la dependencia para incentivar el aspecto citado; se aportó nuevamente un reporte con el listado de profesores en estudios de posgrado y del presupuesto asignado para la asistencia a eventos especializados por

Vinculación con los			parte de profesores.
10	Sectores de la Sociedad	3	Ninguna

Luego de diversas gestiones, se obtuvo la concesión de una visita por parte de un representante de los CIEES a la dependencia para argumentar las recomendaciones realizadas por el Comité de Ingeniería y Tecnología, y en la que se tenía como propósito sustentar nuevamente lo documentado en la réplica; lamentablemente la visita no se realizó debido a las condiciones establecidas para el traslado aéreo por parte de la persona asignada para tal fin; debido a que ya se contaba con la indicación por parte de la Dirección General de Desarrollo Académico, de proceder con el proceso de Acreditación, se decidió dejar de invertir tiempo y esfuerzos en el proceso de réplica

4 Acreditación de la LIS-UADY por parte del CONAIC

El CONAIC surge como un proyecto de la ANIEI, al identificar la necesidad de contar con un organismo (reconocido por COPAES) que pudiese acreditar programas académicos de educación en Informática y Computación. El Marco de Referencia utilizado con los programas que iniciaron el proceso antes de diciembre de 2012 (CONAIC, 2012) incluye once categorías, cada una de las cuales podía recibir la calificación de Excelente, Bueno, Regular o Malo. Los lineamientos para emitir un dictamen consideraban que para que un programa fuese acreditado necesitaba: 1) Obtener calificaciones de Excelente o Bueno en las categorías 3, 5, 6 y 7; 2) En las otras 7 categorías obtener no más de tres calificaciones Regulares, y 3) Ninguna categoría debería obtener la calificación de Malo.

De acuerdo al proceso establecido para la acreditación, el proceso para documentar la autoevaluación del programa de la UADY se realizó durante los primeros meses de 2012, y la documentación fue enviada en el mes octubre del mismo año; cabe mencionar que durante dicho período, dos integrantes del comité interno que participaron en la elaboración de la propuesta de autoevaluación, cursaron —en fechas diferentes— el Taller de Formación de Evaluadores, instrumentado por el CONAIC como parte de su programa de actividades anuales. Una vez notificada la recepción de la documentación, se acordó que la visita de la Comisión Técnica se realizara del 13 al 15 de febrero de 2013, la agenda de común se estableció en el horario de 8:30 a 20:00 hrs. los primeros dos días y de 8:30 a 14:00 hrs. el tercer día. La Figura 2 ilustra el programa de actividades acordado para el primer día de la visita.



Febrero 13 de 2013 (Primer día de la visita)			
HORARIO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PROPOSITO
8:30 - 9:00	Recoger a la Comisión Técnica	Dr. Raúl Antonio Aguilar Vera (Secretario Académico).	Traslado Hotel - Institución
9:00 - 9:30	Bienvenida	I. Q. I. Carlos Alberto Estrada Pinto (Coordinador del Sistema de Licenciatura de la UADY). M. en Est. Luci del C. Torres Sánchez (Directora de la Facultad de Matemáticas).	Bienvenida a la Comisión Técnica y presentación de representantes Institucionales y de la Dependencia. Revisión de Agenda.
9:30 - 10:15	Entrevista con la Directora de FMAT	Nombre: M. en Est. Luci del C. Torres Sánchez Depto.: Dirección.	Descripción del Modelo Educativo, Estructura Organizacional, Misión, Visión, Plan de desarrollo de la Dependencia.
10:15 - 11:15	Visita Guiada por la FMAT	Nombre: M. en C. Cella Villanueva Novelo Depto.: Secretaría Administrativa	Conocer la Infraestructura de la Facultad de Matemáticas.
11:15 - 12:00	Entrevista con el Secretario Académico	Nombre: Dr. Raúl Antonio Aguilar Vera Depto.: Secretaría Académica	Descripción del Programa Educativo: Plan de Estudios, Proceso de Admisión, Permanencia, Egreso y Titulación.
12:00 - 12:30	Entrevista con el Coordinador del PE	Nombre: Ing. Julio C. Díaz Mendoza, E. D. Depto.: Coordinación del Programa Educativo.	Descripción de Estadísticas: Demanda, Egreso, Titulación.
12:30 - 13:30	Entrevista y Visita Guiada a la Biblioteca del CCEI	Nombre: Floridelia Álvarez González Depto.: Biblioteca del Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías	Descripción de los servicios bibliotecarios.
13:30 - 14:00	Entrevista con responsables de área	Nombre: Israel García, Gerzon Gómez, Rocío Ulcab Depto.: Secretaría Académica.	Descripción de los Servicios de Apoyo a la Formación Integral: Deportes, Cultura y Movilidad Estudiantil.
14:00 - 16:00	Comida del Comité Técnico con el cuerpo directivo.		
16:00 - 17:00	Entrevista con alumnos	Alumnos de la Licenciatura en Ingeniería de Software (Semestres equivalentes: 6° y 8°)	
17:00 - 17:45	Entrevista con responsables de área	Nombre: Carlos Mojica Ruiz, Guadalupe Ordaz. Depto.: Unidad de Extensión	Temas: Prácticas profesionales, Bolsa de Trabajo, Vinculación con el sector productivo, Educación Continua, Seguimiento de Egresados, Estudios de Empleadores.
17:45 - 18:45	Entrevista con responsables de área	Nombre: Gavino Díaz Silva Depto.: Secretaría Administrativa	Descripción de los servicios del CTIC.
18:45 - 19:30	Entrevista con egresados	Egresados de la Licenciatura en Ingeniería de Software	
19:30 - 20:00	Traslado del Comité Técnico a Hotel		

Figura 2. Agenda del primer día de visita de la Comisión Técnica (CONAIC)

El comité evaluador estuvo conformado por una maestra de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación de la Universidad Nacional Autónoma México, otra profesora de la División Académica de Informática y Sistemas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, y una tercera maestra del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec; las tres son integrantes del grupo de evaluadores del CONAIC. Luego de la visita de tres días, que transcurrió con normalidad, el dictamen donde se informa de la acreditación del programa por un período de cinco años, fue emitido el 12 de junio del mismo año, y días después se recibieron los oficios correspondientes, el dictamen con las recomendaciones y observaciones, así como la Constancia enmarcada y firmada por la Presidenta de dicho organismo. La Tabla 2 resume el reporte de las recomendaciones recibidas, así como el nivel de atención alcanzado en el mes de enero de 2015.

Tabla 2. Valoración del Programa de LIS y atención a las recomendaciones

Marco de Referencia vigente en 2012			Dictamen emitido en Junio de 2013	
#	Categoría	Criterios (#)	Recomendaciones (#)	Atención de las recomendaciones
1	Objetivo	4	Ninguna	
2	Fundamentación	1	Ninguna	
3	Plan de Estudios	13	8	Cuatro fueron recomendaciones fáciles de atender (p.e. homologar los programas de asignatura), dos están siendo atendidas con la Modificación del Plan de Estudios (p.e. considerar en el plan de estudios el modelo educativo de la Institución); otras deben ser atendidas permanentemente (p.e. que los estudiantes realicen trabajo en equipo de manera interdisciplinaria).
4	Proceso Enseñanza-Aprendizaje	9	4	Dos fueron recomendaciones fáciles de atender (p.e. implementar mecanismos del seguimiento del avance programático), una se atiende con la Modificación del Plan de Estudios (implementar indicadores de evaluación distintos a la evaluación tradicional); la cuarta debe ser atendida permanentemente (implementar estrategias para incorporar

				alumnos a los proyectos de investigación).
5	Alumnos	8	2	La primera recomendación no es posible de atender debido a que la política institucional establece al EXANI II como mecanismo del proceso de selección (establecer mecanismos que evalúen las actitudes de los aspirantes) La segunda puede ser atendida mediante el uso de una herramienta software liberada en junio 2014 (Módulo de Tutorías).
6	Profesores	23	7	Cinco recomendaciones eran atendibles (p.e. incluir recomendaciones en el resultado de la evaluación docente), una depende de un cambio en la normatividad (establecer mecanismos de vinculación del profesor con el sector productivo), y la séptima no es atendible por la política Institucional (separar a los profesores por programa académico)
7	Infraestructura	40	8	Cuatro fueron recomendaciones fáciles de atender (p.e. instalar salidas de emergencia en los laboratorios), otras dos deben de ser atendidas permanentemente (p.e. mantener las condiciones de higiene en los sanitarios); otras dos son atendibles a largo plazo (p.e. ampliar la infraestructura física para actividades deportivas y culturales).
8	Administración del programa	9	2	No son atendibles ya que la política institucional establece procedimientos diferentes a los recomendados (p.e. establecer costos globales de operación del programa educativo)
9	Egresados	5	5	Dos recomendaciones eran atendibles fácilmente (p.e. utilizar la bolsa de trabajo para que el empleador pueda ubicar egresados para su reclutamiento), las otras tres deben ser atendidas permanentemente (p.e. el programa de seguimiento de egresados debe generar resultados por generación)
10	Entorno	7	2	Falta mejorar los mecanismos de atención por parte de las entidades responsables (p.e. Unidad de Posgrado e Investigación, Unidad de Extensión)
11	Vinculación con el sector productivo o de servicios de investigación	5	4	Una de las recomendaciones es atendible, pero debe ser vigilada permanentemente (p.e. contar con un programa de investigación que contemple políticas, etc.), la otras tres están siendo atendidas, pero requieren de ciertas modificaciones en la políticas Institucionales (p.e. participación de los profesores en actividades de vinculación con el sector productivo)

5 Reconocimiento de la LIS-UADY por el CENEVAL

A partir del curso escolar 2010-2011, el CENEVAL estableció un indicador de desempeño para los programas educativos, basado en los resultados obtenidos por los egresados de las Instituciones de Educación Superior (IES) en el EGEL; con dicho indicador, denominado Indicador de Desempeño Académico por Programas de Licenciatura (IDAP), se definen estándares de rendimiento que permiten clasificar a los programas educativos de las IES; el padrón es conocido como Padrón de Programas de Licenciatura de Alto Rendimiento Académico-EGEL (ver Tabla 3).

Tabla 3. Clasificación del CENEVAL según el IDAP

Clasificación	Descripción
Estándar 1 (IDAPi > 1.8):	Se ubican los programas/campus de las IES con, aproximadamente, 80% o más de sus sustentantes con TDS o TDSS
Estándar 2 (1 < IDAPi < 1.8)	Se ubican los programas/campus de las IES con, aproximadamente, 60% o más de sus sustentantes con TDS o TDSS

El surgimiento de dicho indicador ha sido posible, en parte, por la aceptación que el EGEL ha tenido en las IES; dicho instrumento presume de una cualidad para identificar lo fundamental del ejercicio de una profesión y reunirlos en una evaluación.

En el caso de la UADY, una de las actividades de la gestión 2011-2014 fue la promoción del EGEL entre los alumnos y egresados de los programas educativos de la Facultad de Matemáticas que contaban con un EGEL, lo anterior, como un mecanismo para contrastar la formación recibida a lo largo de su carrera con un estándar nacional; como se ilustra en la Tabla 4, el incremento en el número de sustentantes en cada año, permitió que en la cuarta convocatoria para el ingreso al Padrón de Programas de Licenciatura de Alto Rendimiento Académico-EGEL, las Licenciaturas en Ciencias de la Computación e Ingeniería de Software pudiesen aplicar; entre los requisitos para poder participar en la convocatoria, se establecía que los sustentantes hubiesen egresado entre el 1 de julio de 2013 y el 30 de junio de 2014.

Tabla 4. Sustentantes del EGEL de 2010 a 2014 en la UADY

Licenciatura	Número de sustentantes del EGEL				
	2010	2011	2012	2013	2014
Ciencias de la Computación	5	14	11	23	18
Ingeniería de Software	2	2	8	8	17
Ingeniería en Computación	0	1	1	1	20
<i>Total</i>	7	17	20	32	55

El plan de estudios (tanto el aprobado en 2004, como el vigente desde 2009) considera como duración ideal para su finalización, un período de ocho semestres, de tal manera que para el mes de julio de 2008, los alumnos de la primera generación ya estaban en condiciones de egresar, y por tanto, de presentar el EGEL-ISOFT. La Tabla 5 presenta la distribución anual de los sustentantes que a diciembre de 2014 habían presentado el EGEL-ISOFT.

Tabla 5. Alumnos de la LIS-UADY que presentaron el EGEL-ISOFT de 2008 a 2014

Testimonio	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
DSS	2	-	2	2	4	4	10
DS	1	-	-	-	4	4	7
ST	-	-	-	-	-	-	-
<i>Total</i>	3	0	2	2	8	8	17

De acuerdo con la información contenida en la Tabla 5, el 40% de los sustentantes ha obtenido un Testimonio de Desempeño Satisfactorio (TDS) y el 60% ha obtenido Testimonio de Desempeño Sobresaliente (TDSS); cabe destacar que a diciembre de 2014, ningún egresado había obtenido un resultado negativo (ST: Sin Testimonio).

Debido al número de posibles egresados y sustentantes del EGEL entre 2013 y 2014, se proyectó reunir en la convocatoria correspondiente, al menos el mínimo número de alumnos requeridos (diez alumnos), con base en dicha proyección, en marzo de 2014 se envió la solicitud al CENEVAL, así como el listado preliminar de los diez alumnos considerados; el listado sufrió una modificación debido a que un alumno desistió, por cuestiones de trabajo, presentar el EGEL en el mes de mayo, no obstante, se logró integrar a uno de los alumnos de la

generación 2010-2014 que egresaba en tiempo —en mayo de 2014— enviando en el mes de junio el listado definitivo. La Tabla 6 ilustra el desempeño obtenido por los jóvenes en las fechas programadas durante dicho período.

Tabla 6. Desempeño de sustentantes en la convocatoria 2013-2014

	Testimonio de los sustentantes en las cinco fechas EGEL					Total
	Agosto 2013	Diciembre 2013	Marzo 2014	Mayo 2014	Junio 2014	
Testimonio alcanzado por los egresados	(3:TDS)	-	(1:TDSS)	(1:TDS), (1:TDSS)	(4:TDSS)	(6:TDSS*), (4:TDS)

**Dos de dichos egresados obtuvieron el Premio Ceneval al desempeño de Excelencia-EGEL*

En el mes de noviembre de 2014 se obtuvo la notificación del ingreso del programa educativo a dicho padrón en el Estándar 1, obteniendo el segundo valor más alto del IDAP (ver Figura 3) de entre los 15 programas de la UADY que recibieron dicha distinción en dicha convocatoria. El reconocimiento fue entregado el 14 de noviembre de 2014 en una ceremonia celebrada en el Teatro Universitario Rubén Vizcaíno Valencia de la Universidad Autónoma de Baja California, en la Ciudad de Tijuana.

Figura 3. Valor alcanzado en el IDAP en la convocatoria 2013-2014 (CENEVAL)



6 Reconocimiento de la LIS-UADY por el CENEVAL

Con las evaluaciones descritas a lo largo de este artículo, los autores aprendimos lecciones tanto positivas, como negativas, que luego de su análisis y reflexión, consideramos conveniente compartir a colegas que se inicien en procesos de evaluación a programas similares.

Tradicionalmente, el proceso recomendado para una Institución de Educación Superior (IES) que pretende evaluar por primera vez un programa educativo, había sido someterlo en primera instancia a una evaluación por parte de los CIEES, proceso que hasta antes de 2014 no requería de pago alguno, por ser un proceso realizado por pares evaluadores de IES; y en caso de tener un resultado positivo, se recomendaba en una segunda fase el aplicar al proceso de evaluación determinado por el comité acreditador correspondiente avalado por COPAES. Para la evaluación de la LIS-UADY —la cual comenzó a operar en 2004, siendo de esta manera el primer programa en IS ofertado en México— se decidió seguir el proceso recomendado antes mencionado, y se optó por someter a una primera evaluación por CIEES; sin embargo, a pesar de que los resultados no fueron los esperados, se decidió proceder con una segunda evaluación por CONAIC, en la cual obtuvimos el reconocimiento a la calidad esperado; en este sentido, Díaz Barriga (2007, pág. 76) comenta que al momento de escribir su obra, se tenía información de programas educativos que habían sido acreditados sin haber sido evaluados previamente por los CIEES.

En relación con los aspectos considerados por CIEES y CONAIC (ver Tabla 7), es posible concluir que evalúan de manera integral prácticamente los mismo, con la diferencia que CONAIC, en la sección referente al Plan de Estudios, contrasta de manera adicional, el Plan de Estudios del Programa Educativo específico, con los Modelos Curriculares para el área de Informática y Computación propuestos por la ANIEI, siendo dicho criterio un elemento fundamental para un dictamen positivo.

Tabla 7. Tabla comparativa de aspectos considerados por CIEES y CONAIC en 2012

CIEES		CONAIC	
Categoría	Criterios	Categoría	Criterios
Normatividad y Políticas Generales	5	Objetivo, Fundamentación	Compartidos
Planeación y Evaluación	2	Objetivo, Fundamentación	Compartidos
Modelo Educativo y Plan de Estudios	11	Objetivo, Fundamentación, Plan de Estudios, Proceso Enseñanza Aprendizaje	2 Compartido 9 8
Alumnos	5	Alumnos, Plan de Estudios	5 2
Personal Académico	8	Profesores	23
Servicios de Apoyo a los Estudiantes	7	Alumnos, Egresados	3 1
Instalaciones, Equipos y Servicios	9	Infraestructura	40
Trascendencia del programa	4	Egresados	3
Productividad Académica: Docencia e Investigación	7	Profesores, Entorno, Vinculación con el sector productivo o de servicios de investigación	Compartidos
Vinculación con los Sectores de la Sociedad	3	Vinculación con el sector productivo o de servicios de investigación	Compartidos

Las lecciones aprendidas en el caso del proceso por los CIEES, haciendo a un lado el resultado de la evaluación, dejan en los autores una impresión negativa por diversos elementos identificados durante y después del proceso; entre estos elementos podemos citar: (1) la entrega de información incompleta, tanto antes de la visita, para elaborar el documento de autoevaluación, como durante la visita, para la elaboración del informe; (2) la falta de un proceso formal para la conformación del grupo de evaluadores que integran el comité evaluador, lo cual puede sesgar las valoraciones emitidas en un informe; durante la visita se nos cuestionó fuertemente la falta de asignaturas de electrónica en el plan de estudios, lo cual solamente refleja la falta de conocimiento del perfil de egreso de un Ingeniero de Software; así mismo, por las funciones desempeñadas de uno de los autores en el período 2001-2014, al poco tiempo de concluir el proceso de evaluación de la LIS, se recibió una solicitud, de otro comité de los CIEES, para hacer recomendaciones de pares evaluadores, y con ello conocimos un poco más el proceso de asignación de evaluadores, y confirmamos nuestras sospechas respecto de la debilidad en la formación, como evaluadores, de los pares que asisten a los CIEES en dicho proceso; (3) el mantener un dictamen sin fecha de caducidad, refleja un elemento negativo de dicho reconocimiento, existen programas que llevan más de diez años de haber sido evaluados y aún pueden ostentar el reconocimiento a su calidad; en 2013 se tuvo la intención de limitar a cinco años la validez de dichos dictámenes comenzando su aplicación en enero de 2015; sin embargo, por algún motivo que desconocemos, esta directiva no fue aplicada y aún se mantiene la vigencia vitalicia a los programas; lo que si fue aplicado desde 2014, es el cobro de una cuota para el proceso de evaluación, sin la cual no es posible acceder a la documentación oficial para el inicio de las actividades de autoevaluación; (4) el anuncio del otorgamiento de acreditaciones para algunos programas educativos, genera dudas respecto de la duplicidad en las funciones respecto de los comités reconocidos por COPAES.

En el caso de los comités acreditadores, nuestra experiencia con CONAIC dejó muy buenas impresiones en los autores. Mantener un programa de formación de evaluadores al cual pueden tener acceso las IES que desean someter sus programas a evaluación, muestra la formalidad para integrar el grupo de evaluadores, así como el apoyo a las instituciones para conocer a fondo el proceso; así mismo, contar con una definición clara de los perfiles de las carreras en el ámbito de la computación e Informática (García, Álvarez y Sánchez, 2015) evita que la formación disciplinaria de los evaluadores influya en sus opiniones respecto del proceso de formación de los alumnos de un programa educativo determinado. Así mismo, la oportunidad de los autores de participar como representantes ante CONAIC y ANIEI, ha brindado la oportunidad de conocer el proceso de validación

del dictamen final emitido, el cual no necesariamente se corresponde con las opiniones emitidas por la comisión técnica de evaluación. Sin embargo, de cara a mejorar el proceso de los comités acreditadores, en el caso del CONAIC, recomendamos buscar esquemas para disminuir los tiempos de respuesta a las IES. En general, es deseable que el COPAES establezca reglas claras para determinar el (los) comité(s) apropiado(s) para un programa educativo que pretende ser evaluado, sobre todo en aquellas carreras nuevas e innovadoras o en su caso poco tradicionales.

En cuanto al proceso del CENEVAL, el emitir un reconocimiento por su calidad a un programa educativo, considerando únicamente el desempeño de sus egresados en un único Instrumento de Evaluación, parece un poco limitado, sobre todo considerando que en los otros dos procesos —CIEES y CONAIC— el alumno es solo uno de los diversos factores considerados en la evaluación a la Calidad de un Programa Educativo; no obstante, si consideramos que el objetivo principal de la actividad educativa en las IES —con procesos más o menos buenos de selección de profesores y alumnos, con una infraestructura más o menos consolidada, con políticas institucionales más o menos pertinentes, y con modelos educativos que responden más o menos a las necesidades de la sociedad— es en principio, formar individuos con un Perfil de Egreso que les permita incorporarse al campo laboral de su disciplina, y el EGEL posee una cualidad para medir dicho perfil, entonces podemos concluir que es un buen indicador de la actividad realizada por la IES y por ende, de la Calidad del Programa Educativo; el reto en este caso del CENEVAL es mantener a lo largo del tiempo, instrumentos que reflejen la realidad del quehacer del profesionista que ostente un perfil determinado, y en el caso de las IES, buscar fuentes de financiación que permitan a los egresados aplicar a dichos exámenes.

Para finalizar, los autores nos atrevemos a recomendar, con la experiencia adquirida a través de los procesos descritos, que en los casos en los que exista un organismo acreditador, evitarse la inversión en tiempo, recursos económicos y humanos, para una evaluación por CIEES, e invertir parte de dichos recursos en la capacitación de personal que pueda dedicar parte de su tiempo en la elaboración del informe de autoevaluación, así como en la atención y seguimiento de las recomendaciones de dicho organismo, lo anterior, permitirá enfrentar la primera evaluación con mayor certidumbre, y mantener un seguimiento a la mejora continua del programa, o al menos, el seguimiento de las acciones que la IES realice o deje de realizar por el bien del programa educativo y de sus egresados.

Referencias

- 1 Aguilar, R., Chi, M., Basto, L., Cambranes, E. y Curi, L. (2009). *Modificación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Software*. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, México.
- 2 CIEES (2007). *Metodología General CIEES Para la Evaluación de Programas Educativos: Manual para la Autoevaluación*. Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, D.F., México.
- 3 CONAIC (2012). *Manual para el Proceso de Acreditación de Programas Académicos: Nivel de Educación Superior*. Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, D.F., México.
- 4 Curi, L., Madera, F. y Mojica, C. (2004). *Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Software*. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México.
- 5 Díaz Barriga, A. (2007). Los sistemas de evaluación y acreditación de programas en la educación superior. En Ángel Díaz Barriga y Teresa Pacheco (comps.) *Evaluación y cambio institucional*, D.F, Paidós, pp. 55-92.
- 6 García, A., Álvarez, F. y Sánchez, M. (2015). *Modelos Curriculares del Nivel Superior de Informática y Computación*. Editorial Pearson.
- 7 Gibbs, N. & Fairley, R. (1987). *Software Engineering Education: The Educational Needs of the Software Community*, New York, Springer-Verlag.
- 8 Lehman, M. (1987). The Software Engineering First Degree at Imperial College, London. In Gibbs & Fairley (Eds) *Software Engineering Education. The Education Needs of Software Community* New York, Springer-Verlag, pp. 172-181.

POLÍTICA EDITORIAL

CINTILLO LEGAL

Tecnología Educativa Revista CONAIC, es una Publicación semestral editada por el Consejo Nacional de Acreditación de Informática y Computación A.C. – CONAIC, calle Porfirio Díaz, 140 Poniente, Col. Nochebuena, Delegación Benito Juárez, C.P. 03720, Tel. 01 (55) 5615-7489, <http://www.conaic.net/publicaciones.html>, editorial@conaic.net. Editores responsables: Dra. Alma Rosa García Gaona y Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2015-011214414400-203, ISSN: 2395-9061, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Su objetivo principal es la divulgación del quehacer académico de la investigación y las prácticas docentes inmersas en la informática y la computación, así como las diversas vertientes de la tecnología educativa desde la perspectiva de la informática y el cómputo, en la que participan investigadores y académicos latinoamericanos. Enfatiza la publicación de artículos de investigaciones inéditas y arbitrados, así como el de reportes de proyectos en el área del conocimiento de la ingeniería de la computación y la informática.

Toda publicación firmada es responsabilidad del autor que la presenta y no reflejan necesariamente el criterio de la revista a menos que se especifique lo contrario.

Se permite la reproducción parcial de los artículos con la referencia del autor y fuente respectiva.

ÁREAS TEMÁTICAS

Las áreas temáticas que incluyen la revista son:

1. Evaluación asistida por computadora
2. Portales de e-learning y entornos virtuales de aprendizaje
3. E-learning para apoyar a las comunidades e individuos
4. Sitios de transacciones de e-learning
5. Tópicos de enseñanza de la computación
6. E-universidades y otros sistemas de TIC habilitando el aprendizaje y la enseñanza
7. Sistemas de gestión para contenidos de aprendizaje
8. Procesos de acreditación para programas de tecnologías de información
9. Estándares de META datos
10. Nuevas asociaciones para ofrecer e-learning
11. Temas especializados en e-learning
12. Mejora continua en la calidad de programas de tecnologías de información
13. La brecha digital
14. Otras áreas relacionadas

NATURALEZA DE LAS APORTACIONES

Se aceptarán trabajos bajo las siguientes modalidades:

- a. Artículos producto de investigaciones inéditas y de alto nivel.
- b. Reportes de proyectos relacionados con las temáticas de la revista.

CARACTERÍSTICAS DE LA REVISIÓN

Los originales serán sometidos al siguiente proceso editorial:

- a) El equipo editorial revisará los trabajos para que cumplan con los criterios formales y temáticos de la revista. Aquellos escritos que no se adecúen a la temática de la revista y/o a las normas para

autores no serán enviados a los evaluadores externos. En estos casos se notificará a los autores para que adapten su presentación a estos requisitos.

b) Una vez establecido que los artículos cumplen con los requisitos temáticos y formales, serán enviados a dos (2) pares académicos externos de destacada trayectoria en el área temática de la revista, quienes dictaminarán:

- i. Publicar el artículo tal y como se presenta,
- ii. Publicar el artículo siempre y cuando realicen las modificaciones sugeridas, y
- iii. Rechazar el artículo.

En caso de discrepancia entre los dictámenes, se pedirá la opinión de un tercer par cuya decisión definirá el resultado. Así mismo, cuando se soliciten modificaciones, el autor tendrá un plazo determinado por el equipo editorial para realizarlas, quedando las mismas sujetas a revisión por parte de los pares que así las solicitaron.

c) El tiempo aproximado de evaluación de los artículos es de 30 días, a contar a partir de la fecha de confirmación de la recepción del mismo. Una vez finalizado el proceso de evaluación, el equipo editorial de la revista comunicará por correo electrónico la aceptación o no de los trabajos a los autores y le comunicará la fecha de publicación tentativa cuando corresponda.

d) Los resultados del proceso del dictamen académico serán inapelables en todos los casos.

FRECUENCIA DE PUBLICACIÓN

Tecnología Educativa Revista CONAIC publicó dos números anuales y un número especial hasta diciembre 2015, a partir de 2016 se emitirán tres números anuales, manteniendo una periodicidad cuatrimestral.

ACCESO ABIERTO

Tecnología Educativa Revista CONAIC se adhirió a la licencia de Creative Commons por lo que se considera una revista de acceso abierto.

INDEXACIÓN

Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal - LATINDEX