

Desarrollando competencias digitales en los docentes

María de los Ángeles Alonso Lavernia

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, Ciudad del Conocimiento, Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, C.P. 42184, Hidalgo, México, Teléfono: 771-7172000 ext. 2244
marial@uaeh.edu.mx

Verónica Martínez Lazcano

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, Ciudad del Conocimiento, Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, C.P. 42184, Hidalgo, México, Teléfono: 771-7172000 ext. 2244
vlazcano@uaeh.edu.mx

Iliana Castillo Pérez

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Carretera Pachuca-Tulancingo Km. 4.5, Ciudad del Conocimiento, Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, C.P. 42184, Hidalgo, México, Teléfono: 771-7172000 ext. 2244
ilianac@uaeh.edu.mx

Yira Muñoz Sánchez

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Escuela Superior de Ciudad Sahagún, Carretera Cd. Sahagún-Otumba S/N, C.P. 43998, Zona Industrial, Ciudad Sahagún, Hidalgo, México, Teléfono: 771-7172000 ext. 5300
yira@uaeh.edu.mx

Resumen

En el presente trabajo se expone un modelo que proporciona dos estrategias para el desarrollo de competencias digitales en los docentes, de manera tal que en dependencia del tiempo que estos le puedan dedicar a tales actividades, podrán

seleccionar entre capacitarse en corto tiempo para desarrollar un recurso didáctico digital en forma de objeto de aprendizaje o bien formarse durante dos años en el uso de múltiples herramientas tecnológicas, obteniendo el grado de Maestro(a) en Tecnologías de la Información para la Educación. Para ambos casos, se cuenta con la infraestructura del Centro de Innovación para el Desarrollo y la Capacitación en Materiales Educativos de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, así como con las bases teóricas y prácticas que facilitan la adquisición de conocimientos y habilidades para el desarrollo de competencias digitales en favor del proceso educativo. Los resultados alcanzados hasta el momento permiten demostrar la pertinencia de este proyecto pues se han capacitado a 25 docentes y se tienen tres generaciones del programa de posgrado con 25 profesores de diversas áreas. Los docentes capacitados en ambas modalidades han desarrollado habilidades en la creación de materiales didácticos digitales, algunos de los cuales se publican en el repositorio del centro.

Palabra(s) Clave(s): capacitación y formación en tecnologías educativas, competencias digitales, objetos de aprendizaje, recursos didácticos, tecnologías educativas.

1. Introducción

En esta nueva era del conocimiento, el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje ha originado cambios estratégicos en la educación, fomentando la existencia de modelos educativos que empleen o involucren su uso para favorecer el aprendizaje de los estudiantes a través de materiales educativos dentro de nuevos escenarios, que además, permiten a los estudiantes un aprendizaje personalizado sin límites geográficos y de tiempo. Ello ha obligado a que cada día más los docentes requieran competencias que les permitan interactuar con los alumnos dentro de los procesos de formación, encontrando así nuevas formas para transmitir los diferentes saberes a éstos [18, 15].

Dada esta necesidad, se han trabajado en diversas propuestas destinadas al desarrollo de competencias digitales en los docentes a nivel mundial, las cuales han sido promovidas por organismos e instituciones educativas nacionales e internacionales,

mediante la creación de proyectos y redes académicas que muestran al docente la forma de modificar sus prácticas de enseñanza y aprendizaje haciendo uso de las TIC.

En este artículo se describe la experiencia de la aplicación de un proyecto que se creó para el desarrollo y la capacitación en competencias digitales destinado principalmente a docentes pero donde también participaron los alumnos. Este proyecto se denominó Centro de Innovación para el Desarrollo y la Capacitación en Materiales Educativos (CIDECAEME), llevado a cabo por iniciativa del grupo de investigación de Computación Educativa del Área Académica de Computación y Electrónica del Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) y apoyado por CONACyT a través de los Fondos Mixtos del Estado de Hidalgo, en el cual se incorpora el uso de las TIC en la práctica docente.

2. Desarrollo

2.1. Esfuerzos en el desarrollo de competencias digitales

Las propuestas para el desarrollo de competencias digitales han trascendido los muros institucionales y se han convertido en focos de atención a nivel internacional. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), es el órgano mundial más avanzado que promueve el uso de las TIC en la Educación, aludiendo su contribución al acceso universal a la formación, igualdad de instrucción, ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad, además del desarrollo profesional docente y la administración eficiente de los sistemas educativos [26].

También se reconocen esfuerzos en países como Estados Unidos, Francia e Inglaterra que son líderes en estudios y propuestas sobre estándares en competencias de las TIC [21]. En América Latina se desarrollan programas tales como: Enlaces en Chile, donde a los docentes de diversos niveles educativos, se les capacita para la creación de recursos educativos digitales con herramientas como ATENEX-CONSTRUCTOR, JCLIC, PREZI, además del uso de software para edición de videos y creación de líneas de tiempo, mapas conceptuales y diagramas [11]; el Proyecto Huascarán en Perú ha

capacitado a sus docentes en el uso de hojas electrónicas, bases de datos, editores de páginas web, editores de presentaciones, así como en el software para generación de multimedios y enciclopedias electrónicas [19]; el Programa Computadores para Educar en Colombia le ha dado a sus docentes, desde educación básica hasta educación media, la posibilidad de capacitarse en el uso de tutoriales, simuladores, páginas web, software, libros digitales o juegos que permitan apoyar su función pedagógica [16] y el Programa integral Conéctate en El Salvador ofrece una certificación tecnológica gratuita a su población para el desarrollo de habilidades y competencias en el manejo básico de tecnologías informáticas [24], entre otros, los cuales están orientados a equipar, capacitar e incorporar las TIC dentro de las instituciones educativas.

Además, las instituciones educativas internacionales han tenido que brindar a sus comunidades las posibilidades de desarrollar destrezas en aras de mejorar el desempeño que los nuevos modelos educativos exigen, encontrando la forma de incidir en la reducción de la brecha digital a través del desarrollo de competencias digitales en sus docentes [3, 9]. Esta alfabetización digital posibilita a los educadores el desarrollo de este tipo de competencias que les permiten utilizar las tecnologías para favorecer aprendizajes significativos [14, 6, 22].

A nivel nacional, diversas universidades han emprendido proyectos para transformar sus prácticas educativas incorporando el uso de las TIC en el quehacer docente a través de la conformación de redes académicas como la red CLARISE. En esta red participan 10 instituciones mexicanas entre las que se encuentra el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey [4], así como el Proyecto Aula de la Universidad Veracruzana [15].

Si bien ya son numerosas las instituciones que han iniciado este proceso de formación de sus docentes en competencias digitales, aún la brecha que existe requiere de atención, no sólo por parte de organizaciones internacionales y organismos gubernamentales, sino por las mismas instituciones educativas.

2.2. Plataformas educativas para la gestión del aprendizaje

Los modelos educativos actuales conjugan diversas características pedagógicas, y tecnológicas para poder aplicar las estrategias de enseñanza y aprendizaje que le permitan al estudiante desarrollar destrezas en su quehacer cotidiano logrando con ello, además de obtener nuevos conocimientos, alcanzar competencias diferenciadas.

Un ejemplo de estas estrategias lo es el uso de sistemas de gestión del aprendizaje (en inglés Learning Management Systems o LMS) que surgen para facilitar la interacción entre profesores y estudiantes posibilitando un uso más amplio de las TIC en el proceso educativo. Existen diversas plataformas educativas gratuitas o de licencia entre las que destacan: Dokeos, Schoology, Edmodo, Moodle y Blackboard. Estos sistemas permiten la gestión de contenidos académicos, el seguimiento y la valoración de los estudiantes, facilitando con ello la implementación del nuevo modelo donde prevalecen las actividades extra salón de clase.

Utilizar un escenario virtual, además de enriquecer las estrategias didácticas a emplear, favorece en tiempo y espacio la adquisición de saberes, desarrolla habilidades en el uso de la tecnología y actitudes como la responsabilidad y la honestidad, considerando además que se brinda un ambiente de trabajo innato de las nuevas generaciones.

No obstante, para modelar una asignatura bajo este modelo y aprovechar las posibilidades que brindan estos administradores del aprendizaje es imprescindible el buen desempeño del docente como diseñador y guía del proceso de formación.

Cuando se trabaja con un escenario virtual es necesario conocer el manejo de las opciones y la creación de todo tipo de actividad que brinda la plataforma, se deben incorporar materiales didácticos en formato estándar y las técnicas de evaluación más adecuadas, además de explotar los servicios que ofrece este ambiente. Todas estas habilidades se adquieren de forma rápida por aquellos conocedores de la tecnología, lo cual representa un porcentaje ínfimo de los profesionales dedicados a la docencia.

Luego, bajo este modelo educativo surge la interrogante: ¿Podrán los docentes lograr un alto desempeño de sus estudiantes al utilizar una plataforma educativa? Desafortunadamente, la respuesta es negativa pues cuando se usan estos medios tecnológicos sin los conocimientos y habilidades necesarios, su explotación es mínima, se emplean las opciones básicas y por consiguiente, el estudiante de igual manera, se desempeña a nivel básico. De ahí, la necesidad de incorporar esta temática como un asignatura dentro del programa de maestría, no solamente para el manejo de la misma durante la formación, si no para la implementación y administración de los cursos que sus estudiantes imparten en las instituciones educativas donde laboran. La plataforma educativa que se consideró con mayor pertinencia para este fin fue MOODLE, por ser gratuita y fácil de utilizar.

2.3. Proyecto para el desarrollo de competencias digitales

Siendo la problemática primordial, el desarrollo de competencias en los docentes en el uso de la tecnología, ha sido una permanente preocupación del grupo de investigación el definir estrategias que favorezcan el alcance de un buen desempeño por parte del profesor. De ahí, que se hayan propuesto diversos proyectos que incorporan al docente en el desarrollo de materiales didácticos digitales en forma de escenarios virtuales de aprendizaje, páginas Web, objetos de aprendizajes y libros digitales, entre otros [4].

En el año 2010 se propone una solución integral para el uso de las TIC, que extiende el desarrollo de materiales educativos a servicios como la capacitación, la formación a nivel de posgrado y la investigación para la incorporación de la tecnología en la educación, resultando de esta propuesta el Centro de Innovación para el Desarrollo y la Capacitación en Materiales Educativos (CIDECAME).

El CIDECAME es un espacio diseñado para brindar servicios de desarrollo, capacitación, formación e investigación, todos basados en el uso de las TIC, donde se favorece la colaboración entre docentes, entre estudiantes y entre docentes y estudiantes interesados en dar soluciones a la problemática del ámbito educativo.

Posee la infraestructura arquitectónica y tecnológica que garantiza sus servicios, contando con los recursos materiales y humanos necesarios para cumplir sus objetivos.

Los servicios de capacitación y formación están enfocados primordialmente al desarrollo de competencias digitales desde un enfoque práctico-metodológico, pues basado en la problemática de una materia, desarrollan una solución tecnológica respondiendo a situaciones didácticas para abordar un contenido, presentar casos similares, incluir actividades de investigación y proveer diversos tipos de evaluaciones.

A continuación se describen con ejemplos los servicios de desarrollo, capacitación y formación que brinda el CIDECAME.

2.3.1. Desarrollo

Siendo el CIDECAME un medio donde se benefician los procesos de formación, uno de sus objetivos primordiales es precisamente la creación de herramientas y aplicaciones genéricas o específicas que impactan en la calidad del proceso educativo. Por ello, es una actividad permanente en este espacio el desarrollo de sistemas basados en la computadora, no limitándose a los materiales educativos como se denomina en el nombre de dicho centro, sino traspasando esta frontera para construir sistemas predictivos, de control y seguimiento del aprendizaje, de evaluación, metodología, repositorio, apuntes digitales, generadores de funciones específicas, almacenes de información y muchos otros que pudieran apoyar de alguna forma la educación y algunos de los cuales se encuentran publicados en la página del CIDECAME [4].

2.3.2. Capacitación

Otro objetivo de este centro es la capacitación en tareas específicas, misma que permite desarrollar habilidades en una labor en particular y que se hace imprescindible cuando se lleva el rol de docente con el que constantemente se necesita estarse actualizando y desempeñándose con la capacidad requerida.

Es conveniente señalar que, aunque dirigida al docente, la capacitación se puede brindar también a estudiantes que trabajan directamente con un profesor y desarrollan recursos tecnológicos que benefician de alguna forma la actividad educativa.

2.3.3. Formación

En este ámbito se favorece la formación de docentes a través de un programa de posgrado denominado Maestría en Tecnologías de la Información para la Educación (MTIE), enfocado a desarrollar habilidades en el uso de plataformas de gestión de aprendizaje, creación de materiales educativos y técnicas alternativas de evaluación. Ello sin descartar la formación de estudiantes de diversos programas educativos en el uso de las TIC, resultando de cada proyecto un producto que apoya la educación en algún sentido. Los programas atendidos pueden ser internos o externos a la UAEH, siendo los últimos originados por un convenio con alguna institución educativa.

Los estudiantes a través de la formación que se brinda en el CIDECAME obtienen su título de técnico o profesional, o bien el grado científico de maestro o doctor, otorgados por los programas educativos que se apoyan en este centro. Es de resaltar que los productos obtenidos como resultado de su titulación, en la mayoría de las ocasiones, permiten mejorar los servicios que se ofrecen en este centro.

2.3.4. Investigación

Esta tarea resulta ser tan importante como el resto de las funciones que desempeña el CIDECAME puesto que las antes mencionadas, frecuentemente resultan de la actividad de investigación que se lleva a cabo en el marco de proyectos, trabajos de tesis o bien del quehacer del grupo de investigación.

La actividad científica no sólo desarrolla las competencias de los recursos humanos que intervienen en ella sino que fortalece las bases teóricas sobre las que se levanta el CIDECAME, manifestándose en modelos, metodologías, herramientas y aplicaciones que apoyan sus servicios en particular y al proceso educativo en general [4].

2.4 Desarrollo de competencias en el CIDECAME

Siendo la planta docente un elemento esencial, un agente de cambio y un factor determinante en la calidad de las instituciones educativas, dentro del proyecto CIDECAME se ofrece un curso de capacitación y un posgrado a nivel de maestría, con la intención de desarrollar competencias en los docentes dirigidas a integrar las nuevas tecnologías en los procesos educativos actuales.

Además, uno de los proyectos indicativos que plantea la UAEH en su plan de desarrollo 2011 – 2017 es la capacitación y actualización de su planta docente en TIC, siendo el curso de capacitación y el posgrado dos opciones que ofrece el CIDECAME, por las que los profesores pueden optar para contribuir al compromiso institucional logrando una excelencia en la docencia. La decisión de tomar alguno de ellos depende de los intereses de cada docente de acuerdo a su práctica actual.

2.4.1. Curso de capacitación

En respuesta al problema detectado en el desarrollo de materiales educativos, se crea un curso de capacitación a docentes denominado *Desarrollo de Objetos de Aprendizaje*. Este curso está enfocado a que los docentes adquieran las competencias necesarias en el desarrollo de este tipo de materiales y está integrado por cinco módulos, los cuales se describen a continuación:

1. Metodología para el desarrollo de objetos de aprendizaje (MEDOA). En este módulo los docentes conocen las etapas y las actividades específicas de la metodología, la cual fue creada dentro del proyecto CIDECAME [4].
2. Edición de imágenes. Los docentes aprenden a editar imágenes existentes con el objetivo de mejorar su calidad, cambiar su apariencia o generar nuevas imágenes a partir de varias mediante el software Photoshop [20].
3. Edición de animaciones digitales. Al término de este módulo los docentes cuentan con los conocimientos y habilidades para crear o editar videos y animaciones utilizando la herramienta tecnológica SWiSH [23].

4. Herramientas para evaluación. Este módulo genera en los docentes las habilidades para que ellos construyan evaluaciones dinámicas e interactivas que se incorporan al objeto, a través de tres software; Articulate [2], Ardora [1] o Hot Potatoes [17].
5. Implementación de objetos de aprendizaje con eXeLearning. Es aquí donde los docentes generan la estructura del objeto [10], incluyendo los elementos que fueron creados en los módulos anteriores, mediante la herramienta eXeLearning.

Cabe destacar que el curso fue impartido a docentes con o sin experiencia en el uso y manejo de herramientas informáticas y los resultados obtenidos fueron satisfactorios alcanzando las expectativas que se tuvieron al diseñar dicho curso. Este curso ha sido reconocido por la UAEH siendo incluido en el Programa de la Dirección de Superación Académica de esta institución educativa.

2.4.2. Maestría en tecnologías de la información para la educación

La MTIE surge como respuesta a las necesidades estatales, nacionales e internacionales por incorporar el uso de las TIC en la práctica docente. Una de sus características principales es que tiene carácter profesionalizante, lo cual permite a los docentes que se encuentran activos en diferentes instituciones educativas, puedan continuar actualizándose. El programa está integrado por 12 asignaturas, que se encuentran distribuidas en tres áreas de formación: Diseño de materiales educativos, Innovación tecnológica y Metodológica [25].

Entre las características de este programa de posgrado se tienen las siguientes:

1. Se imparte los fines de semana permitiendo que se continúe con la labor docente durante la formación y que se puedan validar algunos de los proyectos desarrollados en el programa en el escenario real.
2. Está diseñado por módulos, trabajando en una sola materia por módulo, para enfocar todo el esfuerzo requerido a un proyecto específico.

3. Desde el primer semestre están trabajando sobre su proyecto terminal, cuyo tema debe ser congruente con las Líneas de Generación y Aplicación Innovadora del Conocimiento (LGAIC) que soportan el posgrado, y se les asigna un tutor para que, entre otros aspectos, funja de guía metodológica y disciplinar en dicho proyecto.
4. Cada materia termina con un proyecto práctico que tributa al proyecto terminal.
5. Al finalizar cada semestre presentan sus avances ante un tribunal compuesto por el tutor, un especialista en Computación y un especialista en Educación, asegurando la calidad tanto de los aspectos tecnológicos como los didácticos-pedagógicos.
6. Cada semestre tiene definido los requisitos de avances así como el instrumento de evaluación donde se definen criterios a considerar y calificaciones correspondientes.

Todos estos aspectos constituyen un modelo de formación y seguimiento que pretenden asegurar la calidad del programa y su alta eficiencia terminal.

A un año de haber dado inicio al programa, ya son dos las generaciones (16 estudiantes) que cuentan con un historial de avances del proyecto terminal, que aunque requieren de un ardua labor del núcleo básico y sus asociados, ha permitido motivar y enriquecer el trabajo de los docentes que se forman y ello se puede corroborar en los resultados alcanzados en cuanto a materiales desarrollados y la documentación que soporta las estrategias didácticas basadas en las Tecnologías de la Información.

2.5. Recursos empleados

El CIDECAE con sus servicios de capacitación, desarrollo y formación ha procurado un conjunto de recursos tecnológicos que han permitido apoyar el desarrollo de competencias digitales en los docentes. Estos recursos se manifiestan en diversas herramientas tecnológicas, un libro como apoyo práctico-metodológico en la producción de materiales didácticos y un Repositorio Federado de Objetos de Aprendizaje (RFOA)

para compartir y explotar los recursos tecnológicos educativos generados [5]. Todos ellos se explican a detalle en las siguientes secciones.

2.5.1. Herramientas de desarrollo

Es importante mencionar que las herramientas que se han contemplado como las más adecuadas para el desarrollo de los materiales digitales, en este caso los denominados Objetos de Aprendizaje (OA), han sido seleccionadas cuidadosamente considerando tres aspectos primordiales, el primero referido a que no se requiera de conocimientos técnicos avanzados, es decir, que los docentes de cualquier área del conocimiento puedan elaborar sus propios OA sin importar si son expertos en el uso de las TIC. El segundo, enfocado a que dichos materiales soporten el estándar SCORM (por sus siglas en inglés Sharable Content Object Reference Model) para ser importados desde los LMS y RFOA que se utilicen en el CIDECAME, pudiendo ser compartidos y vistos desde cualquier plataforma y lograr que se puedan explotar las características de estos materiales, tales como, reusabilidad, accesibilidad, portabilidad y adaptabilidad [13]. El tercero, concerniente al uso de dichas herramientas tecnológicas logrando que en su mayoría fueran gratuitas, de lo contrario, se adquirieran las licencias correspondientes.

La herramienta principal seleccionada para elaborar los OA es eXeLearning [13], la cual es muy intuitiva, exporta como SCORM y es gratuita. De igual forma, las herramientas que se utilizan para la creación de evaluaciones son: Articulate Quizmaker [2], Hot Potatoes [17] y Ardora [1], la cuales gozan de las dos primeras características mencionadas en eXeLearning.

Con la aplicación de Articulate Quizmaker se pueden elaborar evaluaciones con diferentes tipos de preguntas, entre las que destacan: falso/verdadero, opción múltiple y rellenar espacios en blanco, entre otros. El software de Hot Potatoes permite crear ejercicios educativos de diferentes opciones, tales como: respuesta corta, selección múltiple, rellenar huecos, crucigramas, emparejamiento o mixtos. Y finalmente, con la herramienta Ardora se pueden realizar más de 45 tipos de actividades diversas, tales como: crucigramas, sopas de letras y completar, entre otros. Las evaluaciones creadas

con estas aplicaciones pueden ser insertadas fácilmente en la herramienta eXeLearning, brindando versatilidad e interactividad a los materiales desarrollados y pudiendo ser visualizados desde cualquier navegador sin perder sus características.

Por otra parte, considerando la existencia de diferentes estilos de aprendizaje como son el visual, auditivo y kinestésico [12], surge la necesidad de generar materiales educativos que favorezcan dichos estilos, haciendo uso de software multimedia para la creación de videos, audios y diseños creativos que impacten y sean llamativos para el usuario, de tal manera que facilite su aprendizaje. Por lo que se incorporan también como recursos tecnológicos, aplicaciones como Photoshop [20] y SWiSH [23]. Photoshop se emplea para la edición y retoque de fotografías, pinturas y gráficos, mientras que SWiSH para crear animaciones interactivas, efectos con imágenes, textos, formas y gráficos.

2.5.2. Libro sobre desarrollo de objetos de aprendizaje

Un recurso generado como parte del proyecto CIDECAEME, enfocado al apoyo del desarrollo de competencias digitales es el libro titulado *Objetos de Aprendizaje: una guía práctica para su desarrollo*, basado en casos prácticos que ejemplifican todo el proceso de construcción. En éste se brinda un soporte metodológico en el proceso de desarrollo de OA, a través de la descripción a detalle de las características y componentes que estos materiales deben incluir como son el contenido bajo una estructura secuencial, complementado por una serie de ejemplos, que además se reafirma a través de actividades académicas y se valora por medio de evaluaciones.

El libro, dirigido principalmente a docentes con conocimientos básicos de computación y redactado en un lenguaje coloquial, contiene la metodología MEDOA que identifica una serie de fases para dicho proceso y detalla los pasos a seguir en cada una de ellas; los requerimientos organizacionales, técnicos y pedagógicos que se consideran para presentar el contenido de los materiales y que se deben cumplir para homogenizarlos; la generación de materiales didácticos bajo un modelo estandarizado de desarrollo que incluye a los actores del proceso, indicando en cada momento qué paso de la

metodología se va a aplicar, quiénes van a colaborar y los resultados que se deben obtener; la descripción y uso de las herramientas tecnológicas de apoyo para el desarrollo de los OA y finalmente, se incluye una sección en la que se describe brevemente el proceso para crear los metadatos, a través de los cuales se obtiene un detalle exhaustivo de los recursos electrónicos al momento de recuperar la información desde la Internet, además de ayudar a accederlos de una manera rápida y fácil.

Este recurso forma parte de los fundamentos teóricos de la asignatura denominada Objetos de Aprendizaje y Repositorios de Objetos, la cual está incluida en el mapa curricular de la Maestría en Tecnologías de la Información para la Educación descrita anteriormente, no obstante, su uso no es exclusivo a ella ya que puede ser utilizado por cualquier persona interesada en el desarrollo de este tipo de materiales educativos.

2.5.3. Repositorio de objetos de aprendizaje

Para brindar la posibilidad de utilizar los recursos didácticos desarrollados en el CIDECAME, se ha creado un Repositorio Federado de Objetos de Aprendizaje (RFOA) que facilita el almacenamiento, la búsqueda y la recuperación de OA, haciéndolos accesibles a los usuarios de los servicios que se ofrecen en dicho centro [5]. Esto último, posibilitado por las opciones de distribución e interoperabilidad entre diferentes repositorios que permite el estándar SCORM, los cuales son implementados en la plataforma DSpace, aplicación que fue diseñada para la creación de repositorios [7].

El RFOA del CIDECAME posee las siguientes opciones:

- Listado de recursos por identificadores y/o por repositorio.
- Visualización de los Objetos de Aprendizaje.
- Descarga de los OA.
- Búsqueda federada de OA a través de palabras claves o identificadores como son: título, autor, lenguaje, tipo de aprendizaje, nivel educativo u otro que se haya incluido en el metadato de este recurso didáctico.

Para materializar estas operaciones, la aplicación que administra el repositorio envía las consultas realizadas por los usuarios a todos los repositorios de la red federada, reuniendo todos los resultados obtenidos y presentando los mismos al usuario en el portal web diseñado para tal fin.

En el repositorio serán almacenados los OA que han sido desarrollados en el CIDECAE, mismos que ascienden a una cantidad de 70 materiales, clasificados según el nivel educativo y área del conocimiento hacia el cual están enfocados.

3. Resultados

En este artículo se han presentado las diversas estrategias que ha implementado el grupo de investigación para desarrollar competencias digitales en los docentes.

Durante 2013 se llevó a cabo el curso de capacitación donde participaron 10 profesores del área de computación y electrónica y 15 del de ciencias económicas administrativas, con el objetivo de desarrollar en ellos las habilidades para la creación de objetos de aprendizaje. A pesar de las diferencias de formación entre los profesores de dichas áreas, el contenido y tiempo dedicado a la enseñanza de los temas que contenía el curso fueron similares y el desempeño mostrado también. Algunos de los OA desarrollados durante el curso se han publicado en el repositorio del CIDECAE [5].

Por su parte, el programa de maestría en los últimos tres semestres (2014 B, 2015 A y 2015 B) ha incorporado la formación de 25 docentes de diversas áreas del conocimiento, en algunas de las cuales el uso de la tecnología no resulta tan natural tales como: Trabajo Social, Pedagogía, Educación, Enseñanza de la Lengua Inglesa, Contaduría y Psicología, entre otros.

Los estudiantes del tercer semestre han desarrollado habilidades para administrar cursos en la plataforma MOODLE, práctica que se ha visto materializada al implementar la estrategia didáctica basada en las Tecnologías de la Información, misma que forma parte de su proyecto terminal, con el cual se titularán en este programa de posgrado.

Es de resaltar que, todos los resultados obtenidos producto de la capacitación y formación de recursos humanos son donados al CIDECAE para el beneficio de la sociedad educativa. Este requisito está explícitamente publicado en la convocatoria de capacitación y formación del CIDECAE. No obstante, los usuarios conservan su autoría en el desarrollo y bajo su nombre queda publicado en los créditos.

Actualmente los docentes, gracias a los conocimientos y habilidades obtenidos en esta capacitación, han podido asesorar a estudiantes que desarrollan este tipo de recursos, así como también forman parte de tribunales que evalúan estos proyectos.

4. Discusión

Los profesores que se han capacitado tanto en materia de objetos de aprendizaje como aquellos que se forman en el programa de maestría han demostrado el haber alcanzado el desarrollo de habilidades independientemente de su perfil profesional, de la edad y experiencia en la docencia, lo cual manifiesta que estas competencias pueden ser desarrolladas por aquellos docentes que demuestran interés en mejorar sus estrategias de enseñanza haciendo uso de las Tecnologías de la Información.

En el marco de la capacitación es de destacar que docentes del área económica-administrativa, profesores con 30 o 35 años de trabajo y con conocimientos mínimos de computación, fueron capacitados en el uso de diversas herramientas para la creación de OA, desarrollando dichas habilidades de igual forma que docentes más jóvenes y con mayor habilidad en el uso de tecnología.

Por otro lado en la MTIE, sus estudiantes han asimilado herramientas novedosas y de mayor complejidad tales como: *HTML5* para el desarrollo de páginas web, *3D Studio Max*, *VRML* y *X3D*, y *Blender 4.0*, para la creación de escenarios virtuales, *MOODLE* y *CoursesSites* para el manejo y administración de cursos, *Webinar* para implementar seminarios en línea, *Google Site* y *DropBox* para almacenar y compartir información, y otras como *PREZI*, *Evernote*, *Remind*, *Any Do* y *Homework* para desempeñar tareas rutinarias dentro de su actividad docente.

El uso de estas herramientas tecnológicas han sido puestas en práctica en sus proyectos con un alto nivel de desempeño y con gran impacto para el proceso educativo, lo que demuestra la validez y pertinencia de su formación, que redundará en sus estudiantes, un aprendizaje significativo y en las instituciones de procedencia, un centro educativo reconocido por la calidad de sus egresados.

5. Conclusiones

Los resultados que emanan de este proyecto, tales como: la metodología para la creación de los materiales didácticos, la capacitación a los docentes, los recursos empleados para el desarrollo de dichos materiales educativos, la creación de un libro sobre el desarrollo de OA, así como el RFOA, hace que los logros alcanzados después de una trayectoria de nueve años de investigación rigurosa, tengan relevancia, de tal manera que rebasan el contexto inicial por el cual este fue desarrollado. Además, sientan las bases para trabajar un modelo de capacitación y formación de recursos humanos en el uso de las TIC con elementos que facilitan el proceso de aprendizaje de sus educandos, haciendo que se alcance uno de los objetivos fundamentales del CIDECAE, que es el desarrollo de competencias digitales en los docentes.

6. Referencias

- [1] Ardora. http://webardora.net/index_cas.htm. Recuperado el 19 de agosto de 2014.
- [2] Articulate. <https://www.articulate.com/products/quizmaker.php>. Recuperado el 19 de agosto de 2014.
- [3] B. Fainholc, H. Nervi, R. Romero, C. Halal, “La formación del profesorado y el uso pedagógico de las TIC”. RED: Revista de Educación a Distancia. No. 38. 15 de julio de 2013.

- [4] CIDECAE. Centro de Innovación para el Desarrollo y la Capacitación en Materiales Educativos. <http://cidecame.uaeh.edu.mx>. Recuperado el 4 de julio de 2014.
- [5] CIDECAE. Repositorio Federado de Objetos de Aprendizaje. <http://cidecame.uaeh.edu.mx/repositorio/>. Recuperado el 14 de agosto de 2015.
- [6] Didáctica del proceso de formación de los profesionales asistido por las tecnologías de la información y la comunicación. Universidad de Oriente. Centro de Estudios de Educación Superior “Manuel F. Gran”: <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/viewFile/335/325>. Recuperado el 19 de agosto de 2014.
- [7] DuraSpace. Fedora. <http://fedora-commons.org/>. Recuperado el 9 de abril de 2014.
- [8] E. E. Hernández, S. I. Romero, S., M. S. Ramírez, “Desarrollo de competencias digitales didácticas en un seminario MOOC. Track MEAPEB”. *Tecnologías y Aprendizaje, Avances en Iberoamérica. Cátedra de Innovación en Tecnología y Educación del ITESM*. 2013. 359-364 oo.
- [9] E. Navarro Ruben, S. Barrios Velázquez, “Las competencias digitales en la educación superior”. *EduDoc: Centro de Documentación sobre Educación. ITESO*. Junio 2010. quijote.biblio.iteso.mx/catia/edudocdc/cat.aspx. Recuperado el 19 de agosto de 2015.
- [10] e-Learning. Guía práctica para la elaboración de contenidos de e-learning en base a estándares tecnológicos y pedagógicos. <http://www.descartesmultimedia.es/estandares/privado/pdfs/EstandarADL.pdf>. Recuperado el 15 de agosto de 2014.
- [11] Enlaces: Centro de Educación y Tecnología. <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=1883&tm=2>. Recuperado el 8 de agosto de 2014.

- [12] Estilos de Aprendizaje: Generalidades. <http://www.rmm.cl/usuarios/15388292/doc/201401210440050.PAUTAS%20PARA%20EVALUAR%20ESTILOS%20D%20APRENDIZAJE.doc>. Recuperado el 19 de agosto de 2014.
- [13] eXeLearning.net, 2.0. <http://exelearning.net/>. Recuperado el 19 de agosto de 2014.
- [14] F. Imbernón, P. Silva, C. Guzmán, “Competencias en los procesos de enseñanza-aprendizaje virtual y semipresencial”. *Journal: Comunicar. Revista Científica de Educomunicación*. Vol. XVIII. No. 36. 1 de marzo 2011. 107-114 pp.
- [15] G. Aguirre Aguilar, M. Ruiz Méndez, “Competencias Digitales y docencia: una experiencia desde la práctica universitaria”. *Revista Innovación Educativa*. Vol. 12. No. 59. Mayo – agosto, 2012. 121-141 pp.
- [16] Gobierno de la República de Colombia. *Computadores para educar: Un camino hacia el conocimiento*. <http://www.computadoresparaeducar>. Recuperado el 10 de agosto de 2014.
- [17] Hot Potatoes. Half-Baked Software Inc. <https://hotpot.uvic.ca/>. Recuperado el 19 de agosto de 2014.
- [18] M. J. Gallego Arrufat, V. Gámiz Sánchez, E. Gutiérrez Santiuste, “El futuro docente ante las competencias en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para enseñar”. *EDUTECH, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. No. 34. Diciembre 2010. 1-18 pp.
- [19] Ministerio de Educación Perú. *Proyecto Huascarán*. <http://www.minedu.gob.pe/normatividad/reglamentos/ROFHuascarán.php>. Recuperado el 8 de agosto de 2014.
- [20] Photoshop.com. Adobe Systems Incorporated. <http://www.photoshop.com/tools>. Recuperado el 19 de agosto de 2014.

- [21] R. O. Páez, S. Di Carlo, “Aproximación Docimológica a la Evaluación de Competencias Digitales y Didácticas de Profesores Universitarios”. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*. Vol. 5. No. 1e. 2012. 282-288 pp.
- [22] S. Barrera Rodríguez, C. Robledo Rodríguez, “Entornos personales de aprendizaje en la asignatura Informática Básica”. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. No. 9. Julio – diciembre, 2012.
- [23] SWiSHzone.com. <http://www.swishzone.com/index.php>. Recuperado el 19 de agosto de 2014.
- [24] TICS en el Salvador: Proyecto Conéctate. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:qS18mDXf6IIJ:ticselsalvador.blogspot.com/2013/03/proyecto-conectate.html+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=mx>. Recuperado el 12 de agosto de 2014.
- [25] UAEH. Maestría en Tecnologías de la Información para la Educación. http://www.uaeh.edu.mx/campus/icbi/oferta/maestrias/icbicimaestria_en_tec_de_la_info_para_la_educacion.html. Recuperado el 19 de agosto de 2014.
- [26] UNESCO ICT in Education. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://en.unesco.org/themes/ict-education>. Recuperado el 5 de agosto de 2014.

7. Autores

Dra. María de los Ángeles Alonso Lavernia obtuvo su título de Doctora en Ciencias de la Computación con especialidad en Inteligencia Artificial en el Centro de Investigación en Computación del Instituto Politécnico Nacional, en México
M.C.C.

Verónica Martínez Lazcano obtuvo su título de Maestra en Ciencias de la Computación en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
M.C.C.

Iliana Castillo Pérez obtuvo su título de Maestra en Ciencias Computacionales en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
M.C.C.

Yira Muñoz Sánchez obtuvo su título de Maestra en Ciencias Computacionales en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.