

Capítulo 1

Proyecto macro de la experiencia de investigación Khub-K12 y las estrategias de adopción de Recursos Educativos Abiertos por parte de los participantes

María Soledad Ramírez Montoya

Tecnológico de Monterrey

solramirez@itesm.mx

Fernando Jorge Mortera Gutiérrez

Tecnológico de Monterrey

fmortera@itesm.mx

*“En cuestiones de cultura y de saber,
sólo se pierde lo que se guarda;
sólo se gana lo que se da.”
-Antonio Machado-*

Resumen

Este capítulo tiene por objetivo presentar las características generales del proyecto macro de investigación “K-hub-12 para educación básica”, financiado por la Corporación de Universidades para el Desarrollo de Internet (CUDI) y por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), así como las estrategias de apropiación y adopción de Recursos Educativos Abiertos (REA) por parte de los participantes del estudio. El proyecto siguió una metodología colaborativa, donde seis instituciones desarrollaron un proyecto compartido con escuelas de educación básica. Se aplicó un cuestionario aleatorio a 231 participantes, entre los que se encontraban los investigadores del proyecto, profesores de las escuelas participantes y estudiantes de posgrado de la Escuela de Graduados en Educación del Tecnológico de Monterrey. Los hallazgos dan cuenta de que los participantes alcanzaron los niveles de conocimiento y aplicación cuando integraron estos recursos en sus ambientes de aprendizaje y no llegaron al nivel de transformación de los REA.

Palabras clave: innovación educativa, innovaciones tecnológicas, recursos didácticos, recursos educacionales, colaboración, apropiación tecnológica.

Introducción

El Knowledge Hub (hoy llamado Temoa, sitio Web www.temoa.info) es una iniciativa educativa virtual del Tecnológico de Monterrey, ITESM, institución de educación superior de México. Esta iniciativa conjunta el esfuerzo de su personal docente y administrativo en la construcción de un portal y buscador académico en internet y en la *World Wide Web*, que brinda y ofrece al mundo Recursos Educativos Abiertos indexados y catalogados de acuerdo a estándares calidad y académicos. Los Recursos Educativos Abiertos (REA) son un elemento central dentro del portal del Temoa (www.temoa.info) y se inscriben dentro de la tendencia mundial del *Open Access* (acceso abierto). Los Recursos Educativos Abiertos (*Open Educational Resources*, por sus siglas en inglés) en la actualidad son importantes mundialmente, porque están ayudando e impactando a los diferentes ámbitos y niveles educativos existentes (vía internet), particularmente a la educación superior, tanto en sus diversas modalidades de educación a distancia, como de educación presencial (Fountain y Mortera, 2007). El Tecnológico de Monterrey participa y se inserta en el proceso de Recursos Educativos Abiertos disponibles en la WWW a través de su iniciativa denominada Temoa (*Nodo o Eje de Conocimiento*). Para responder a las necesidades educativas mexicanas, latinoamericanas y a nivel mundial, el Tecnológico de Monterrey ha desarrollado este importante instrumento de catalogación y de acceso a recursos educativos disponibles de manera abierta en internet para que cualquier persona interesada, particularmente docentes y estudiantes de nivel bachillerato y profesional, pueda utilizarlos con fines educativos y de enseñanza-aprendizaje.

Temoa (www.temoa.info) es un buscador académico (*academic search engine*), que está especializado en localizar y proporcionar material educativo que de apoyo y asistencia con recursos didácticos sobre diferentes temas a diverso tipo de cursos, tanto de nivel de educación superior como de nivel de bachillerato. Éste fue creado para apoyar principalmente al profesorado del Tecnológico de Monterrey y, posteriormente, para ayudar también a profesores y estudiantes de otras instituciones de México y a nivel global. Este portal/buscador está en lengua inglesa en un primer momento, para que pueda ser visitado por personas de diversas partes del mundo, siendo el inglés la lengua de comunicación más usada en internet, y permitiendo así el acceso a un mayor número de usuarios (Mortera, 2008). La idea central del *KHub* es tener una base de datos de Recursos Educativos Abiertos (REA) y objetos de aprendizaje disponibles en la red (presentaciones en PPT, podcast, videos-en-demanda, weblogs, blogs, software, ligas, etc.) para asistir en el proceso instruccional y de aprendizaje a nivel mundial. Material educativo de diferentes universidades a nivel mundial está disponible en el Temoa, siguiendo la tendencia global del *Open Access* de instituciones tales como el MIT, UCLA, Berkeley, el Tecnológico de Monterrey entre otros. El *KHub* permite la transferencia de conocimientos y fomenta el uso de tecnologías de información para reducir el vacío educativo a través de su índice de alta calidad de Recursos Educativos Abiertos, contribuyendo con ello a la mejora educativa mundial. El Temoa es una iniciativa concebida para ayudar a resolver, de alguna manera, la necesidad que tienen los docentes en la búsqueda de materiales educativos útiles y de manera rápida, con la certeza de que los recursos encontrados respeten la propiedad intelectual y los derechos legales de los autores originales de estos recursos (Burgos, 2008a). La iniciativa del Temoa fue propuesta por primera vez en el Foro Económico Mundial (*World Economic Forum*, WEF) de Davos, Suiza, en enero de 2007. En este foro, uno de los puntos principales discutidos fue el problema de la cobertura educativa a nivel mundial, destacando la desigualdad en el acceso a la educación y el hecho de que no llega a todos de la misma manera en muchas partes del planeta.

Durante la sesión de trabajo “Globalización de la Universidad: Colaboración para Promover el Desarrollo de los Profesores y el Uso de la Tecnología”, coordinada por el rector del Tecnológico de Monterrey (Rangel, 2007), se propuso crear un consorcio de universidades para impartir educación virtual global, apoyada de una plataforma tecnológica digital que ofrecería, en una primera etapa, capacitación a profesores y alumnos de todo el mundo (iniciativa que quedó pendiente) (TT-ITESM, 2007). También se puntualizó sobre la necesidad de crear mecanismos operativos que facilitarían el acceso a la educación, así como de modelos educativos y tecnológicos que ayuden a resolver las demandas educativas de las economías emergentes. Tales mecanismos fueron discutidos y reflexionados un año después en el Foro Económico Mundial de Davos, Suiza, en Enero del 2008 (CNN, 2008; Burgos, 2008a). Bajo estos antecedentes surgió la iniciativa del “*Knowledge Hub*” hoy conocida como Temoa (www.temoa.info). Es así que, en el año 2008, en el marco del *Foro de Líderes Universitarios Globales*, conferencia realizada en Davos (Suiza) se gestaba el inicio del *Proyecto “Knowledge Hub”*, orientado a la recopilación de sitios de internet de acceso libre con recursos

educativos que pudieran ser adoptados por maestros de niveles de Bachillerato y de Universidad (Ávila y Sanabria, 2008). El Tecnológico de Monterrey patrocina así la creación de alianzas que facilitan la transferencia del conocimiento y el uso de tecnologías de la información, ayudando con ello a reducir el déficit educativo mundial, contribuyendo al desarrollo de mejores individuos y de sociedades más equitativas.

Motivado por estos propósitos universales y educativos, el Tecnológico de Monterrey ha creado el Temoa (www.temoa.info) como un sitio multilingüe (en una etapa futura) que permite el uso y descubrimiento de Recursos Educativos Abiertos selectos y disponibles en la World Wide Web, de tal manera que educadores en cualquier lugar del mundo puedan mejorar sus cursos y prácticas de enseñanza, al encontrar recursos y materiales educativos de calidad rápidamente (Burgos, 2008b). “La idea central de este proyecto es poner al servicio de la comunidad educativa mundial recursos de acceso libre en la Web con el propósito de utilizarlos en cursos de educación formal, desde escuelas elementales hasta universidades, pasando por secundarias e incluso abarcando la educación continua” (Ávila y Sanabria, 2008, p. 2). El Temoa (www.temoa.info) es, entonces, una propuesta educativa que pretende tener un impacto global, al buscar instrumentar los mecanismos tecnológicos apropiados que permitan atender la demanda de las economías emergentes y en desarrollo, a través de soluciones y modelos educativos innovadores, donde el acceso a Recursos Educativos Abiertos de manera gratuita y con controles de calidad, permitan un acceso más justo y más igualitario entre los miembros de la comunidad internacional y sus ciudadanos (Innov@TE, 2007).

Durante sus primeras implementaciones se llevaron a cabo estudios para valorar su funcionamiento. González, Lozano y Ramírez (2008) exploraron los resultados de un estudio de procesos de transferencia de recurso abierto en modelos de universidades globales hacia cursos de *e-learning* y *blended learning*, con el fin de conocer los procedimientos, las ventajas y obstáculos en estos procesos. De igual manera, Contreras, García y Ramírez (2008) investigaron cómo se desarrolló el proceso de transferencia de recursos digitales de Open Course Ware a una clase presencial en la temática de diseño de Bases de datos en un curso de Ingeniería de la universidad colombiana San Buenaventura.

Descripción del Temoa: Características y Atributos.

El Temoa (www.temoa.info) es un nodo público multilingüe que indiza (indexa) y cataloga Recursos Educativos Abiertos (REA) existentes en Internet y en la WWW, gratuitos, de sitios académicos responsables y profesionales, con reconocimiento internacional (MIT, Harvard, Berkeley, Purdue, etc.).

El índice de metadatos está basado en estándares internacionales: como el Dublin Core (DC) y el Sharable Content Object Reference Model (SCORM), y la interfase que posee incluye búsqueda especializada y herramientas de redes sociales (Web 2.0), para intercambiar comentarios y evaluación de REA de tal modo que los usuarios pueden intuitivamente – a través de la búsqueda amistosa- encontrar los elementos de enseñanza que son requeridos para enriquecer sus cursos (Burgos, 2008a, p. 3).

Este nodo tiene el propósito de asistir y apoyar educativamente a profesores, estudiantes y público en general, en la búsqueda de recursos educativos que mejor se ajusten a sus necesidades educativas.

Para lograr este objetivo, el Temoa utiliza un conjunto de metadatos definidos por expertos bibliotecarios e informáticos. También cuenta con una serie de herramientas que permiten la construcción de redes sociales para compartir comentarios y dar rangos y puntaje a estos Recursos Educativos Abiertos disponibles. El Temoa permite así al usuario encontrar Recursos Educativos Abiertos de calidad usando metadatos construidos por expertos y mejorados por bibliotecarios, como ya se dijo, y cuenta con herramientas de redes sociales que ayudan a profesores y alumnos en la búsqueda de recursos y materiales educativos que den soporte a sus procesos de enseñanza-aprendizaje (Burgos, 2008a; KHub, 2008). El portal de Temoa opera como un facilitador mediante la publicación y transferencia de conocimiento y recursos educativos digitalizados en la red de manera abierta y gratuita.

Los recursos educativos disponibles en el Temoa abarcan temas diversos, particularmente de los campos de la administración, contabilidad, negocios, mercadotecnia, ingenierías, telecomunicaciones, física, arquitectura, ciencias sociales, humanidades, ética, etc.

La recopilación de estos recursos se ideó mediante la conformación de un índice de metadatos (el OER Index) en inglés (la estructura de datos, no necesariamente las páginas web indizadas), en el que se sistematizan dichos recursos para ser navegados en sus sitios directamente y para relacionarse entre sí, incluso con la posibilidad de ser valorados por los usuarios del propio Índice (Avila y Sanabria, 2008, p. 2).

Estos recursos son aportados por maestros del Sistema Tecnológico de Monterrey, quienes ingresan en registros los principales datos de identificación de los mismos, señalan su potencial utilidad y describen sus contenidos brevemente. De este modo se dan pautas para su posible adopción por educadores o facilitadores en sus respectivos cursos (Avila y Sanabria, 2008).

Es así que los Recursos Educativos Abiertos catalogados e indizados en el Temoa son seleccionados y “recolectados” por los maestros del Tecnológico de Monterrey, quienes seleccionan los recursos con base en sus áreas de conocimiento y disciplinas, propiciando la localización fácil y rápida de recursos y materiales educativos para su adopción, sin importar en qué parte del mundo están siendo adoptados (KHub, 2008; Burgos Aguilar, 2008b). Por otra parte, el principal criterio de incorporación de Recursos Educativos Abiertos dentro del índice del Temoa está centrado en materiales educativos y recursos que son ofrecidos libremente y abiertamente para el uso de cualquier persona, y, en algunos casos, también están disponibles para combinarse, mejorarse y redistribuirse. Los profesores que participan en el Temoa siguen criterios y estándares bien definidos, además de contar con su experiencia en sus disciplinas (Burgos, 2008a). La selección de estos materiales educativos sigue criterios académicos y de derechos de autor, de manera rigurosa y apegada a los estándares internacionales. Otros criterios para incluir Recursos Educativos Abiertos son:

- “Los recursos deben ser abiertos e inclusivos, esto significa que todos pueden participar, sin costo, sin límite de tiempos, con libre participación a lo largo de la vida.
- Los recursos incluidos en este portal están actualizados y tiene un contenido de alta calidad.
- Los usuarios no necesitan suscripción o registro, todo mundo puede tener acceso a los contenidos del portal (nodo).
- Los recursos deben ser vistos con un potencial efectivo como herramientas de enseñanza o de auto aprendizaje (establecidos por los maestros colaboradores).
- Debe de haber una clausula específica de los recursos existentes en el sitio del Temoa, que establezca los derechos de autor, así como los estatutos legales y oficiales por medio de licencias de uso y de compartir (establecidos por los abogados)” (Burgos, 2008a, p. 4).

En el momento que un recurso educativo abierto ha sido añadido al Temoa, este pasa por varios procesos, tales como auditoría, catalogación, y revisión de gramática y redacción, de tal manera que ofrezca a los usuarios del Temoa los recursos educativos de mayor calidad posible ((Burgos, 2008a). El proceso de auditoría incluye una revisión que garantice la consistencia de los metadatos proveídos por el registro de cada recurso. A continuación, pasa a través de un proceso de catalogación realizado por bibliotecarios, quienes agregan información de acuerdo con la clasificación de la Biblioteca del Congreso de los EUA (*Library of Congress*), sistema usado en muchas bibliotecas alrededor del Mundo (LCCO, 2008). La catalogación y los procesos de revisión de la ortografía y la gramática dan consistencia a la información provista en los registros de los metadatos del Temoa (Burgos, 2008a). El sitio del Temoa contiene y da la descripción de Recursos Educativos Abiertos, tales como el título del recurso, el autor del recurso, palabras clave, términos para su uso, nivel educativo al que se dirige o fue creado el recurso, liga electrónica y URL, y otra información valiosa; construida toda ella por expertos y mejorada por los catalogadores bibliotecarios contratados para ello. El sitio también provee de herramientas para compartir comentarios y evaluación de los REA existentes y así ayudar a otros usuarios en la selección y en la decisión de cuáles recursos valen la pena o son interesantes para sus cursos, adaptándose a sus necesidades. El Temoa busca así mejorar las prácticas educativas, particularmente en la selección y adopción de recursos educativos que enriquezcan sus procesos de enseñanza (Burgos, 2008b).

Esta iniciativa fue concebida para los maestros y alumnos que necesitan encontrar material efectivo y atractivo que de apoyo y estímulo al aprendizaje, con la certeza de que encontrarán recursos de internet que respeten las cuestiones de propiedad intelectual y derechos de autor de los creadores originales de estos materiales educativos abiertos (Burgos, 2008b). A continuación, se describirá y comentará las dimensiones del procesamiento de la información de los Recursos Educativos Abiertos indexados en el Temoa.

En este contexto es que se trabajó con el Proyecto de “Knowledge Hub para la Educación Básica”, en donde se colaboró con un portal especializado de Recursos Educativos Abiertos para el nivel de educación básica, a través de una propuesta que vinculó el uso de tecnologías, la innovación y la investigación. El proyecto estuvo dirigido para trabajar con docentes e investigadores de educación básica. Como producto de este esfuerzo, se catalogaron y se incrementó el acervo clasificado y de calidad de Recursos Educativos Abiertos (REA) existentes en la red (Internet), que facilitaron la búsqueda de recursos y materiales instruccionales de apoyo a las diversas materias y temas de la educación básica. El uso de la red de internet 2 fue el soporte del proyecto, tanto en su desarrollo, como en los productos de colaboración que se generaron en el incremento de un sitio de indexación de Recursos Educativos Abiertos que facilitaron la búsqueda rápida y de calidad de estos apoyos educativos a nivel de internet.

En particular, en este capítulo se presenta la estructura general del proyecto macro y los resultados de la aplicación de un cuestionario que contestaron 231 participantes, entre los que se encontraban los investigadores del proyecto, profesores de las escuelas participantes, y estudiantes de posgrado de la Escuela de Graduados en Educación del Tecnológico de Monterrey.

Proyecto Macro Knowledge Hub para la educación básica (K-12)

Marco contextual del estudio

Según datos de la ONU (2007) uno de cada tres jóvenes entre 20 y 24 años en América Latina no terminó el ciclo de educación básica. Reimer (2000) menciona que sólo algunos la culminan, principalmente aquellos que provienen de hogares con mayores ingresos. Esta desigualdad en el acceso al derecho fundamental de la educación depende de los ingresos per cápita del hogar, inequidad que, afirma la ONU, agudiza la pobreza.

La reducción de esta brecha educativa, a partir de la inclusión de recursos educativos libres de internet en las clases que imparten los profesores de educación básica, es la meta por la que trabaja el grupo interinstitucional que desarrolla este proyecto.

Knowledge Hub para educación básica (Khub -K12) –cuyo antecedente es el proyecto Temoa (antes *Knowledge Hub*) del Tecnológico de Monterrey- es la iniciativa que, a partir de vincular el uso de las tecnologías, la innovación y la investigación, explora la creación de un acervo clasificado de calidad conformado por Recursos Educativos Abiertos existentes en internet, que facilite la búsqueda de recursos de aprendizaje y materiales instruccionales de apoyo en preescolar, primaria y secundaria.

Khub-K12 es apoyado por un fondo económico para realizar trabajos de investigación en áreas de gran relevancia educativa que ayuden a coadyuvar esfuerzos de uso de Internet 2; dicho capital se dio a través de la Convocatoria para el Desarrollo de Aplicaciones Avanzadas que hagan uso de la red de Internet 2, y que promueve la Corporación de Universidades para el Desarrollo de Internet (CUDI) en coordinación con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

En el proyecto participaron profesores investigadores de seis instituciones de educación superior:

- Tecnológico de Monterrey
- Universidad Regiomontana
- Comité Regional Norte de Cooperación con la UNESCO
- Universidad de Morelos
- Instituto de Investigación, Innovación y Estudios de Posgrado para Educación

- Escuela Normal Miguel F. Martínez

Cada una de estas instituciones coordinó a profesores de una o dos instituciones de educación básica (preescolar, primaria, secundaria), de las ciudades mexicanas de Monterrey (Nuevo León), Morelos (Nuevo León), Playa del Carmen (Campeche), Zacatecas (Zacatecas) y la ciudad alemana de Pforzheim. Los profesores de educación básica participantes, en su gran mayoría, se dedicaban a las actividades de docencia frente a grupo, contaban con poca experiencia en el uso de recursos tecnológicos y se encontraban interesados en aprender de la integración de tecnología en sus ambientes de aprendizaje.

Objetivo general del proyecto

Contribuir con un acervo clasificado e indexado de Recursos Educativos Abiertos de educación básica para México, América Latina y el resto del mundo, dentro del campo de la innovación educativa, y a través de un trabajo con profesores e investigadores de educación básica, con el fin de apoyar la mejora de los procesos educativos presenciales y a distancia, de desarrollo profesional de la docencia, de contribuir en la reducción de la brecha digital, y del acceso más igualitario de recursos educativos.

Objetivo operativo con apoyo de Internet 2

Integrar el uso de tecnologías en la formación de profesores para generar innovaciones educativas con un sentido de conciencia social y de compromiso con la solución adecuada de las problemáticas que en ellos suceden, así como en la conformación de redes académicas y de intercambio de conocimiento a nivel nacional e internacional que utilice la red de Internet 2 como medio de comunicación y servicios avanzados.

Objetivo de las acciones de colaboración

Desarrollar un proyecto compartido que permitiera enriquecer el campo de conocimiento de la tecnología educativa, y del uso del Internet como una herramienta de búsqueda que facilite y apoye el acceso a los Recursos Educativos Abiertos existentes en la WWW (red del Internet), aprovechando las potencialidades de académicos e investigadores de México y América Latina, a través de dos actividades: a) el desarrollo del proyecto que permita vincular profesores de educación básica e investigadores, con la construcción de un portal académico de búsqueda de Recursos Educativos Abiertos, y b) recopilación de los hallazgos de la implementación del proyecto, realización de estudios y difusión del conocimiento por medio de revistas y/o ponencias en congresos especializados, con miras a fortalecer la consolidación de los grupos de investigadores participantes y la futura creación de redes internacionales en la que se gesten nuevos proyectos de investigación educativa en el campo de los Recursos Educativos Abiertos y del *Open Access*.

Interrogantes de la Investigación

Se pretendía indagar la efectividad en el aprendizaje de proyectos educativos, mediados por tecnología y que hicieran uso de Recursos Educativos Abiertos en internet en distintos contextos educativos de países de habla hispana (preferentemente de Latinoamérica), para dar respuestas a algunas interrogantes:

1. ¿Cómo usan los profesores de educación básica los Recursos Educativos Abiertos?
2. ¿Cómo se desarrollan los procesos de adopción de los REA en ambientes de aprendizaje?
3. ¿Cuáles son los sitios con materiales y Recursos Educativos Abiertos de mayor utilidad para los profesores de educación básica?
4. ¿Cómo se reduce la brecha digital con la inclusión de Recursos Educativos Abiertos y libres en las clases que imparten los profesores de educación básica?
5. ¿Cómo contribuye CUDI y la red de Internet 2 en la reducción de la brecha digital?

Los profesores investigadores de las seis instituciones participantes harían estudios para abonar a alguna(s) de estas interrogantes.

Supuestos de la Investigación

1. Los profesores de educación básica integran y utilizan los Recursos Educativos Abiertos con base en su experiencia docente y apropiación tecnológica, así como el grado de conocimiento que tengan de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC).
2. La adopción e incorporación de Recursos Educativos Abiertos reduce la brecha digital, especialmente entre los profesores de educación básica.
3. El CUDI y la red de Internet 2 apoya y facilita en la reducción de la brecha digital a través del fomento de proyectos de innovación tecnológica como el proyecto de KHub para la educación básica.

Marco Conceptual del estudio: los Recursos Educativos Abiertos (REA) y el Open Access (OA)

El término de Recursos Educativos Abiertos hace referencia a los recursos y materiales educativos gratuitos y disponibles libremente en internet y la World Wide Web (tales como texto, audio, video, herramientas de software, y multimedia, entre otros), y que tienen licencias libres para la producción, distribución y uso de tales recursos para beneficio de la comunidad educativa mundial; particularmente para su utilización por parte de maestros, profesores y alumnos de diversos niveles educativos. El término fue usado por primera vez en julio del 2002, durante un taller de la UNESCO sobre cursos abiertos (OpenCourseWare) en países en vías de desarrollo (Burgos Aguilar, 2008b; D'Antoni, 2008;). Los Recursos Educativos Abiertos son parte de lo que se ha llamado sociedad de la información y sociedad del conocimiento, en que se da una utilización creciente de nuevas formas de procesamiento, distribución y uso de la información y del conocimiento a través de nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC). Como parte de las grandes tendencias del proceso de globalización, las TIC han transformado el campo de la información y de la propia educación, haciendo posible que los recursos educativos puedan ser compartidos de manera creciente, en esquemas de educación a distancia e incluso presenciales, en espacios donde educadores y educandos construyen su conocimiento de maneras nuevas y propositivas (Sims, 2008).

Los procesos de globalización y la creciente utilización de Internet, han transformado también la manera de procesar la información, así como los recursos existentes en la red. De este modo, han surgido -desde hace ya más de una década- los llamados *metadatos*, que constituyen la manera de procesar y ordenar la información digital disponible a través de sitios web, portales, etc. "Los metadatos son información estructurada que describe, explica, ubica y hace posible recuperar, usar o administrar de manera sencilla y fácil los recursos de información" (National Information Standards Organization, citado por Robertson, 2005). Numerosas han sido las iniciativas para procesar recursos en Web, con la creación de estándares, tales como el Dublin Core, y de acuerdo a la naturaleza del proyecto que se lleva a cabo (caso como el reportado por Lubas, Wolfe y Fleischman, 2004; Ávila y Sanabria, 2008). El Temoa es parte de estas iniciativas y tendencia mundial para procesar, catalogar e indexar Recursos Educativos Abiertos disponibles en la red de internet.

Los Recursos Educativos Abiertos (REA) son parte del movimiento y tendencia global al acceso abierto a la información existente en internet, llamado Open Access. Este movimiento está impactando la educación a distancia, particularmente a una de sus modalidades que es la educación en línea (online learning). Las publicaciones académicas sobre el Open Access están fuertemente interrelacionadas con el diseño instruccional, el aprendizaje en línea y la tecnología educativa. En la medida que se desarrolla la educación y enseñanza a distancia en línea, el acceso a recursos y materiales disponibles en línea se convierte en un problema creciente, al punto que es una limitante en el diseño de cursos y su diseño de entrega y distribución a distancia. Los estudiantes en línea y a distancia, así como los presenciales (cara a cara), demandan materiales y recursos en línea. Los profesores y la facultad también demandan calidad en el diseño y entrega de estos recursos y de cursos que se ofertan, así como los administradores demandan efectividad en los costos de los cursos y programas a entregar. Tratar de conjuntar y resolver todas estas necesidades implica un mayor esfuerzo de reflexión y pensamiento por parte de los involucrados en el proceso educativo. Los proponentes del Open Access desean, no sólo el acceso gratuito y libre de los recursos y materiales en la red e internet, sino también buscan la calidad educativa y el acceso público a un cuerpo

coherente de conocimiento de manera sustentable y equilibrada (Fountain y Mortera, 2007). En México, el movimiento de Open Access y de Recursos Educativos Abiertos (REA) es visto como vehículo de acceso a la educación, reduciendo los costos de los servicios educativos disponibles, buscando con ello la optimización en el uso de estos recursos. En este esquema y tendencia se ubica la iniciativa del Temoa del Tecnológico de Monterrey. La reflexión e iniciativas sobre el movimiento Open Access a nivel académico ha abordado, y está interesado en avanzar, sobre los temas de equidad, accesibilidad, derechos de autor y propiedad intelectual (consentimientos de uso, copiado, distribución, patentes, ganancias, costo-beneficio, etc.), censura, barreras nacionales e internacionales al conocimiento, implementación de nuevas tecnologías, inter/entra culturalidad entre países, diversidad e inclusión, entre otras cosas.

Método

El método seguido en el proyecto fue el de Innovación Educativa con base en Recursos Educativos Abiertos, para desarrollar un proceso integral y paralelo con tres grandes áreas:

- La planeación, preparación del proyecto y la construcción del portal académico de búsqueda de REA de educación básica (KHub), entre los académicos e investigadores de países de habla hispana.
- La impartición del curso taller con docentes de educación básica de México y de otros países de Latinoamérica, donde se integren los Recursos Educativos Abiertos en las clases que imparten.
- La evaluación del proyecto, la investigación de resultados a través de la percepción de los usuarios y sus respectivos informes por medio de publicaciones.

Estas áreas se distribuyen en siete etapas (ver tabla 1).

Tabla 1.

Etapas del Proyecto Knowledge Hub de educación básica, cronograma y resultados

Etapas	Meses	Resultados
Etapa 1: Planeación del proyecto e integración de escuelas participantes	Enero y febrero 2009	Estrategia de integración de escuelas, Diseño del curso de capacitación con recursos (videos y formatos), Seis subproyectos de investigación
Etapa 2: Contexto del proyecto y selección de sitios fuentes	Marzo 2009	Directorios de fuentes (lista blanca y lista negra), Avance 1 de proyectos de investigación
Etapa 3: Documentación de recursos	Abril 2009	Recursos indizados, Avance 2 de subproyectos de investigación
Etapa 4: Auditoría de recursos, planeación e implementación	Mayo 2009	Recursos auditados, Recursos adoptados, Avance 3 de subproyectos de investigación, Informes técnicos y financieros parciales para CUDI
Etapa 5: Evaluación para la mejora	Mayo y junio 2009	Materias enriquecidas con REA, Avance 4 de subproyectos de investigación
Etapa 6: Análisis e investigación	Julio, agosto y septiembre 2009	Aplicación de estudios de investigación, Resultados de subproyectos de investigación
Etapa 7: Presentación de resultados de investigación	Octubre y noviembre 2009	Seis publicaciones, Informes técnicos y financieros para CUDI

Fueron varias las estrategias metodológicas para abordar el proyecto:

- Seis instituciones coordinando una o dos instituciones de educación básica.
- Profesores de las instituciones de educación superior trabajando en conjunto con los profesores de educación básica.
- Seis subproyectos de investigación para generar conocimiento de REA, colaboración e implementación de tecnologías en educación básica.
- Reuniones del grupo de investigación (cada tres semanas).
- Uso de Internet 2 para impartición del taller de capacitación a profesores de educación básica.
- Sitio para documentación e intercambio del grupo de investigadores: <http://khub12.umenlinea.com/>
- Blog para profesores participantes en el proyecto Khub 12: <http://khubk12.blogspot.com/>

Cada institución participante se hizo cargo de desarrollar un subproyecto de investigación (presentados en los capítulos de este libro) para generar información en torno a las preguntas macro del proyecto. Para efectos de este capítulo, se presentan los resultados de la aplicación de un cuestionario para identificar procesos de adopción a través de la indagación con los participantes del estudio.

Estrategias de apropiación y adopción de REA por parte de participantes

Planteamiento del problema

En la impronta tecnológica y la integración de las TIC en los procesos educativos, han surgido términos susceptibles de ser analizados; uno de ellos es el término de apropiación tecnológica. La apropiación puede ser definida como tomar algo que pertenece a otros y hacerlo propio: esto implica el traslado de la responsabilidad de transferir el conocimiento adquirido del individuo a otros contextos (Colás y Jiménez, 2008). El concepto se deriva de un modelo social de aprendizaje en el que se asocian términos como el dominio, la internalización y el privilegio del conocimiento.

La apropiación de una tecnología es un proceso que simultáneamente transforma al usuario y a la tecnología; es decir, no sólo da lugar a que el usuario cambie en sus conocimientos y sus habilidades, sino que también causa cambios en las propiedades de la tecnología (Overdijk y Diggelen, 2006). Por otra parte, Colás, Rodríguez y Jiménez (2005), mencionan que la apropiación plantea la manera en que las tecnologías son asumidas por los sujetos, estructurando sus maneras de interpretar la realidad y constituyendo la base de su aprendizaje.

Los autores enuncian diversas etapas de la apropiación tecnológica y, en el caso concreto de la apropiación cuando se usan REA en los ambientes de aprendizaje, Celaya, Lozano y Ramírez (2010) mencionan que la ocurrencia de la apropiación tecnológica se refiere a sus manifestaciones en diferentes grados en las actividades que el profesor realiza, en los conocimientos y habilidades desarrolladas mediante el uso de los REA. Entre estas manifestaciones se pueden mencionar: el conocimiento y manejo de los recursos tecnológicos como elementos que apoyan su trabajo docente; la búsqueda y selección de los materiales para adaptarlos a las necesidades propias de un curso; la organización y planeación de las actividades de clase; la capacidad de emplear su conocimiento y experiencia en el uso de REA para construir sus propios materiales o trasladar ese conocimiento a otros contextos. En este sentido, resultó interesante indagar qué sucedía con el proceso de apropiación tecnológica de los participantes del proyecto Khub12, con miras a obtener información sobre: *¿Cómo se desarrollan los procesos de adopción de los REA en ambientes de aprendizaje?*

Objetivo

Analizar las estrategias de apropiación y adopción de profesores de educación básica, estudiantes de posgrado e investigadores, a través del registro de su experiencia en la integración de REA en sus prácticas educativas, con el fin de identificar los procesos de apropiación tecnológica que siguieron al integrarlos en sus ambientes de aprendizaje.

Cuestionario

Los profesores investigadores de las seis instituciones participantes formularon un cuestionario para identificar las estrategias de apropiación y adopción. El cuestionario constó de 46 preguntas que exploraron datos generales de los participantes y las categorías de búsqueda y selección de los Recursos Educativos Abiertos (para identificar conocimientos previos, criterios de selección de REA, tipos de REA, logros, dificultades) e integración de los Recursos Educativos Abiertos en ambientes de aprendizaje (procesos de la integración, mecanismos utilizados, estrategias, temas donde integró REA, evaluación de REA, sugerencias y experiencia en el proyecto). El cuestionario fue autoadministrado electrónicamente (<http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/desarrollo/instrumentos/instrumento2.htm>), se piloteó e hicieron cambios para mejorar sus índices de validez y confiabilidad.

Participantes

Fueron 231 los participantes del proyecto que contestaron el cuestionario. Entre ellos se encontraban profesores de educación básica, estudiantes de posgrado e investigadores, quienes integraron REA en sus ambientes de aprendizaje. La muestra fue aleatoria y por invitación para los participantes que habían seguido el proceso del proyecto: formación en REA, identificación de REA y la integración en ambientes de aprendizaje con estrategia didáctica formativa.

Procedimiento

Las fases para el trabajo con REA por parte de los maestros participantes del KHub-12 comprendían los pasos siguientes:

1. Búsqueda del Recurso en el portal KHub (posibles resultados).
2. Identificación del recurso (de acuerdo con el tema y objetivos de la materia).
3. Selección y revisión del recurso.
4. Incorporación al contenido y estructura de la materia o curso.
5. Subir la liga del recurso a alguna plataforma educativa, o utilizar simplemente la liga en la clase.
6. Implementación y uso del recurso en conexión con una actividad o contenido de la materia o tema.
7. Evaluación del recurso con relación a su efecto e impacto en el aprendizaje del alumno/a.

Resultados

En el proceso de apropiación y adopción de Recursos Educativos Abiertos en los cursos de los maestros participantes del proyecto de Knowledge Hub para la Educación Básica, se detectaron diversos momentos de incorporación de REA en los cursos (Figura 1).

Tipos de Estrategia de Adopción e Implementación de REA en los cursos de los maestros participantes



Figura 1. Estrategias de adopción e implementación de REA.

En un primer momento, los maestros todavía no habían incorporado ningún tipo de recurso educativo abierto, sus cursos estaban sin REA. Posteriormente, en un segundo momento, los maestros incorporaron REA, pero sin ninguna planeación específica, sólo como complementos, dándose un proceso de improvisación de acuerdo con la necesidad de la clase o temática en turno (en la medida en que iban conociendo en qué consistían estos REA). En un tercer momento, los maestros participantes planearon la incorporación de los REA a sus cursos con base en los contenidos mismos del curso y en la medida en que ya tenían una mejor idea de la utilidad de los REA. Finalmente, se llegó a un cuarto momento, en el que los maestros planean la adopción de REA a sus cursos con base en un diseño instruccional, el cual estaba unido a actividades de aprendizaje específicas, ya no de manera improvisada, sino totalmente planeada y diseñada para tal fin.

Con respecto a los logros que manifestaron los participantes, se encuentran en mayor medida el que los sitios web buscados y seleccionados como fuentes para Recursos Educativos Abiertos eran aplicables para sus cursos (esto fue percibido como un logro) y que encontraron variedad de REA (Figura 2).

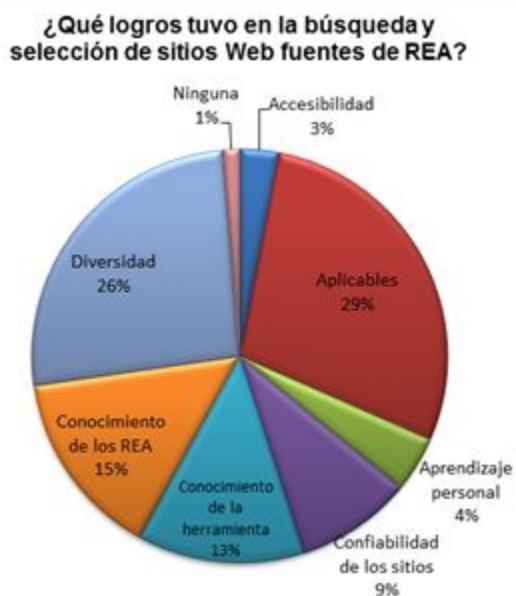


Figura 2. Logros en la búsqueda y selección de sitios web de REA.

En contraparte, lo que les resultó más difícil a los participantes fue evaluar los REA para saber su utilidad cuando los integraran en los ambientes de aprendizaje, el desconocimiento de los REA y el hecho de que algunos consideraron que la adecuación de los mismos REA era difícil de determinar (Figura 3).

¿Qué dificultades tuvo en la búsqueda y selección de sitios Web fuentes de REA?

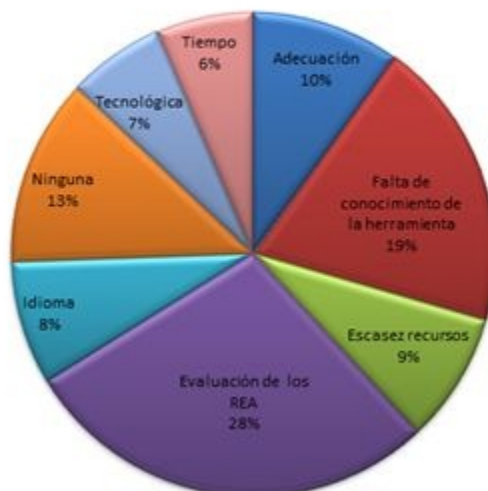


Figura 3. Dificultades en la búsqueda y selección de sitios web de REA.

Los resultados del cuestionario a los colaboradores del proyecto KHub-12 que contestaron la pregunta sobre los temas que debían buscar y que les eran útiles abordar para sus clases, respondieron que los temas de Ciencias Sociales fueron más fáciles de encontrar, seguidos de temas de Español y Matemáticas (Figura 4).

¿Qué temas abordó con los REA en su clase?

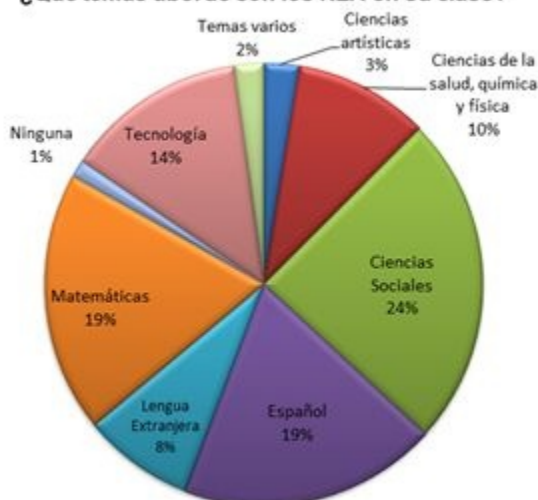


Figura 4. Temas de REA integrados en los ambientes de aprendizaje.

Sobre los atributos encontrados en los REA apropiados y adoptados por los colaboradores y maestros del proyecto KHub-12 en sus cursos, en su mayoría consideraron que estos REA permitían el dinamismo en el curso, identificaron su carácter atractivo e interesante para los temas del curso en cuestión y les ayudaban a aclarar conceptos en la clase (Figura 5).

Atributos de los REA
 ¿En qué sentido los atributos de los REA (como la utilización de gráficos, audios e interactivos), ayudan a crear significados en comparación con otros recursos que utilizan actualmente en clase?



Figura 5. Atributos encontrados en los REA.

Sobre la evaluación del uso de los REA en los cursos en que fueron incorporados y adoptados, la mayoría de los participantes contestaron que el uso de los Recursos Educativos Abiertos en el aula o salón de clases era recomendable para el aprendizaje y lo consideraban motivador (Figura 6).

¿Cuál fue la mayor ventaja que encontró al integrar los REA en un ambiente de aprendizaje?

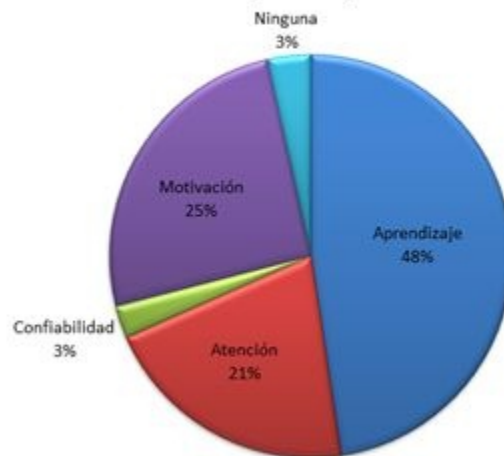


Figura 6. Ventajas encontradas en los REA.

En contraparte, la mayor desventaja identificada por los participantes en el proyecto Khub-12 al integrar Recursos Educativos Abiertos en ambientes de aprendizaje fue la falta de disponibilidad de infraestructura para su implementación, la falta de adecuación de los REA para sus clases y el tiempo invertido para identificarlos (Figura 7).

¿Cuál fue la mayor desventaja que encontró al integrar los REA en un ambiente de aprendizaje?



Figura 7. Desventajas encontradas en los REA.

Estas desventajas pueden relacionarse con lo expresado por los participantes en cuanto a los cambios que les había implicado su integración en sus centros escolares (Figura 8), principalmente por el requerimiento tecnológico y el internet para ubicar los REA.

Uso/Cambio organizacional

¿El uso de REA implicó algún cambio en la organización escolar de su plantel?

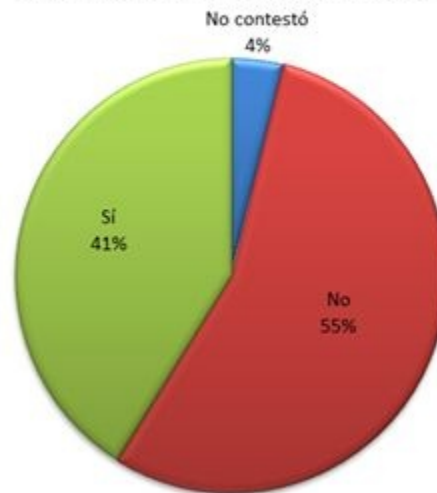


Figura 8. Cambio en la organización escolar al usar REA.

En cuanto a las transformaciones identificadas por los participantes en el proyecto sobre el uso de los REA y la utilización de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) en las instituciones participantes, hubo una doble percepción, desde los que no identificaron cambios, hasta los que sí los identificaron y los relacionaron con la utilización de la herramienta, cambios en las clases y actividades a partir del uso de los REA e identificaron mayor interés por parte de los alumnos (Figura 9).

Cambio en la docencia
¿Cuáles son las transformaciones que el uso de REA implicó en el acercamiento al uso de las TICs en su institución?



Figura 9. Cambio en la docencia al usar REA.

Los participantes mostraron una tendencia positiva a usar los REA (Figura 10) y sugieren como estrategias para mejorar el uso de los REA en los ambientes de aprendizaje el utilizar más la herramienta de Knowledge Hub, el planear previamente las actividades con los REA y realizar cambios en el uso de las herramientas que permiten el acceso a los REA para hacerla más fácil (Figura 11).

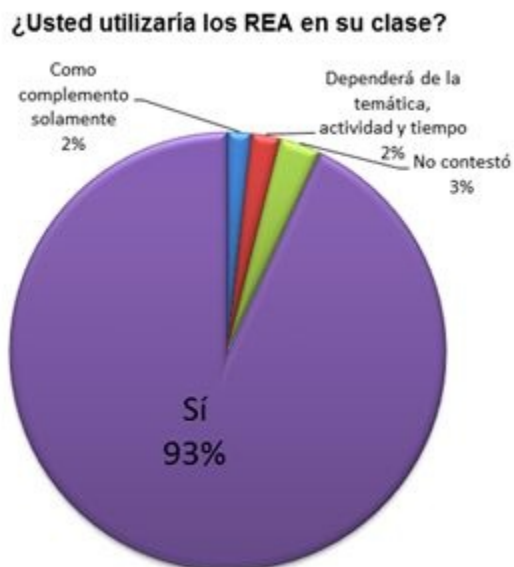


Figura 10. Utilización de REA en clase.

Sugerencia de uso de REA

¿Qué sugerencias puede compartir para mejorar el uso de los REA en los ambientes de aprendizaje?



Figura 11. Sugerencias para usar REA en clase.

En cuanto a las mejoras al portal de búsqueda del Knowledge Hub (KHub), hubo doble valoración: por un lado, mencionaron que no tenían sugerencias y, por el otro, los participantes sugieren que se dé una mejora continua en el portal, que sea más amigable en su manejo y que se incremente el número de REA registrados en su catálogo, tener una ayuda en línea, un tutorial y mejorar el sistema de clasificación de los REA (Figura 12).

Mejoras al portal KHub
¿Qué sugerencias puede compartir para mejorar el portal del Knowledge Hub?

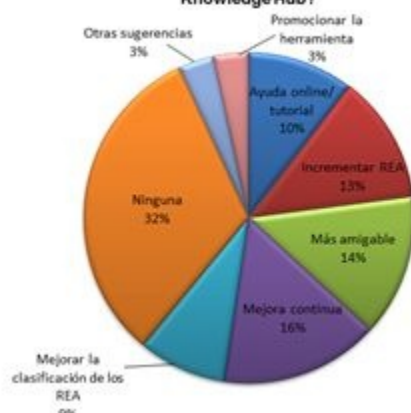


Figura 12. Mejoras al portal de Knowledge Hub.

Los participantes consideraron su experiencia final en el proyecto KHub-12 como excelente, ya que les permitió conocer y utilizar este tipo de recursos educativos y herramientas. Otros consideraron su experiencia como buena y enriquecedora (Figura 13).

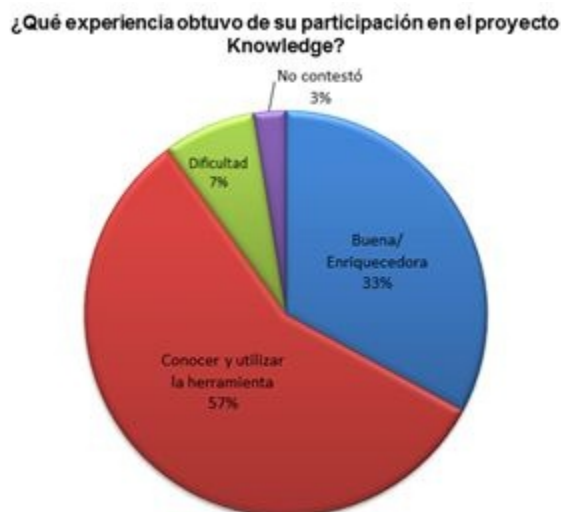


Figura 13. Valoración de la experiencia en el proyecto Khub12.

Discusión y conclusiones

Los Recursos Educativos Abiertos son materiales de enriquecimiento de los procesos educativos. Los REA también constituyen un medio para que el profesor pueda desarrollar competencias o manifestaciones de apropiación que le permitan trascender más allá del rol de un usuario común.

Con base en la exploración de las categorías de búsqueda y selección de los Recursos Educativos Abiertos y su integración en ambientes de aprendizaje, se pudieron obtener datos para contestar la interrogante: *¿Cómo se desarrollan los procesos de adopción de los REA en ambientes de aprendizaje?*

El conocimiento es el primer nivel de apropiación; esta manifestación ocurre cuando el profesor reconoce en el REA un material que complementa y apoya el aprendizaje de sus alumnos. En los resultados emanados del cuestionario, los participantes reconocieron el aporte de los REA, identificaron sus potencialidades y retos. En ese sentido, se puede decir que los profesores alcanzaron este primer nivel de apropiación, pues lograron identificar las principales características, de manera general.

La utilización es el segundo nivel de apropiación, en el uso y la forma en que se adopta el REA a una clase, se manifiesta este grado de apropiación; este nivel representa el empleo común de prácticas educativas que involucran apropiación del REA. En la Figura 1 se encontró el camino que siguió el profesor para integrar los REA en sus ambientes de aprendizaje; se observó cómo pasó de un uso intuitivo a una integración didáctica más planeada. En ese sentido, se puede decir que los profesores alcanzaron este segundo nivel de apropiación.

La tercera categoría de apropiación, llamada transformación, se relaciona con la modificación o la adaptación del REA que realizan los docentes en las prácticas que involucran el uso de la tecnología en el salón de clase. Este grado de apropiación no se identificó en las respuestas otorgadas por los participantes, pues no modificaron ni presentaron iniciativas para diseñar sus propios recursos; sólo emplearon el portal, buscaron y seleccionaron los recursos a adoptar en función del tema de clase y planeación de la actividad.

En este capítulo se presentó la estructura general del macro proyecto Khub de educación básica, como una experiencia donde se construyó en forma conjunta a través de la temática de REA. El hecho de participar seis instituciones de educación superior en red, uniendo sus fortalezas y retos, permitió el crecimiento y generación de conocimiento.

Unir las fortalezas en el trabajo multidisciplinar e interinstitucional fue de gran ayuda y trascendencia. El trabajo en este proyecto contó con especialistas de diferentes áreas (pedagogía, psicología, administradores, ingenieros, expertos en tecnologías) que aportaron para ver el fenómeno de estudio desde diferentes perspectivas. De igual forma, la participación de académicos y estudiantes de varias instituciones, trabajando juntos en áreas tan nuevas como son los REA, sin duda aportan al Movimiento Educativo Abierto, y es en este movimiento donde se extiende la invitación para seguir aportando por una educación disponible para todos, de manera abierta y de calidad. Queda con este escrito esa invitación para seguir abonando en esta área.

Referencias

- Ávila, H. y Sanabria, D. (2008). El Proyecto Knowledge Hub: De México hacia el resto del mundo. *Memorias del III Encuentro de Catalogación y Metadatos*. CUIB, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas de la UNAM y el Instituto de Investigaciones Bibliográficas. Recuperado de <http://cuib.unam.mx/iiiecm/IIIECM.pdf>
- Burgos Aguilar, J. V. (2008a). Knowledge hub: Open educational resources (OER) index, experiences of Tecnológico de Monterrey Fotocopia (sin publicar). Monterrey, Nuevo León, México.
- Burgos Aguilar, J. V. (2008b). *Open Educational resources and their potential for k-12 education* (sin publicar). Monterrey, Nuevo León, México.
- Celaya, R., Lozano, F. G. y Ramírez, M. S. (2010). Apropiación tecnológica en profesores que incorporan Recursos Educativos Abiertos en educación media superior. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(45), 487-513. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/140/14012507007.pdf>
- Colás P. y Jiménez, R. (2008). Evaluación del impacto de la formación (online) en TIC en el profesorado. Una perspectiva sociocultural. *Revista de Educación*, 346, 187-215. Recuperado de http://www.revistaeducacion.mec.es/re346/re346_07.pdf
- Colás, P., Rodríguez, M. y Jiménez, R. (2005). Evaluación de e-learning. Indicadores de calidad desde el enfoque sociocultural. *Revista electrónica Teoría de la educación y Cultura en la Sociedad de la Información Monográfico: Estado actual de los sistemas e-learning*, 6(2). Recuperado de http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_colas_rodriguez_jimenez.htm
- Contreras, G., García, R. y Ramírez, M. S. (2008). Transferencia de conocimiento con recursos digitales existentes en Open CourseWare para contenidos en clase de sistemas. (Tesis de maestría). NL, México: Escuela de Graduados en Educación, Tecnológico de Monterrey.
- CNN (Abril 16, 2008). El Tec diseña un 'Google' académico. *CNN Expansión.com*. Recuperado de <http://www.cnnexpansion.com/tecnologia/2008/04/16/tec-de-monterrey-elabora-buscador>
- D'Antoni, S. (2008). *Open educational resources: The way forward. Deliberations of an international community of interest*. Paris: William and Flora Hewlett Foundation/UNESCO. Recuperado de http://unesdoc.unesco.org/Ulis/cgi-bin/ulis.pl?catno=157987&set=48F10DA1_3_7&gp=1&lin=1
- Fountain, R. y Mortera, F. (2007). Rethinking distance education in North America: Canadian and Mexican perspectives on open access and online learning. *Quebec City, Canada: 11th North American Higher Education Conference (CONAHEC)*.
- González, G., Lozano, F. y Ramírez, M. S. (2008). Procesos de transferencia de recurso educativo abierto en modelos de universidades globales hacia cursos de e-learning y blended learning. *Memorias del XVII Encuentro Internacional de Educación a distancia*. Universidad de Guadalajara.
- Innov@TE. (2007). *Proyecto: Universidad global virtual. Global virtual university* Fotocopia (sin publicar). Monterrey, Nuevo León, México. Tecnológico de Monterrey.
- KHub (2008). *Knowledge Hub: Open Educational Resources (OER) Index*. Recuperado de <http://khub.itesm.mx/>
- LCCO (2008). *Library of Congress Classification*. Recuperado de <http://www.loc.gov/catdir/cpsol/lcco/>
- Lubas, R.L., Wolfe, R. H. y Fleischman, M. (2004). Creating metadata practices for MIT's OpenCourseWare Project. *Library Hi Tech*, 22 (2), 138-143.
- Mortera, F. (2008). *Proyecto de evaluación, impacto y uso educativo del Knowledge Hub: Diagnóstico de las aplicaciones didácticas y pedagógicas de la iniciativa del Knowledge Hub (KHUB) como un índice de Recursos Educativos Abiertos (REA). Resultados preliminares* (Reporte sin publicar). Monterrey, Nuevo León, México: Tecnológico de Monterrey.

- ONU (2007). *ONU destaca desigualdad en acceso a educación en América Latina*. Recuperado de <http://www.un.org/spanish/News/fullstorynews.asp?NewsID=11193>
- Overdijk, M. y Diggelen, V. D. (2006). Technology Appropriation in Face-to-Face Collaborative Learning. First European Conference on Technology Enhanced Learning. CEUR-WS. (213). Creta, Grecia. Recuperado de <http://ftp.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-213/paper17.pdf>
- Rangel, R. (2007). *Experiences of Tecnológico de Monterrey using open educational resources*. Davos, Suiza: World Economic Forum.
- Reimer, F. (2000). ¿Equidad en la educación? Educación, desigualdad y opciones de política en América Latina en el siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación*, 23 (1). Recuperado de <http://www.rieoei.org/rie23a01.htm>
- Robertson, R. J. (2005). Metadata quality: implications for library and information science professionals. *Library Review*, 54 (5/6), 295-300.
- Sims, R. (2008). Rethinking (e)learning: A manifesto for connected generations. *Distance Education*, 29 (2), 153-164.
- TT-ITESM (2007). Propone rector del Tecnológico de Monterrey impartir educación virtual a nivel mundial. *Talento TEC* 1 (12). México, D.F.: Tecnológico de Monterrey (Agencia Informativa).

Agradecimientos

El capítulo que aquí se presenta forma parte de los proyectos desarrollados a través de la Cátedra de Investigación de Innovación en Tecnología y Educación del Tecnológico de Monterrey (<http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/homedoc.htm>). Los investigadores agradecemos el apoyo que se nos ha brindado para el desarrollo de este proyecto. En forma especial se agradece el apoyo de la Corporación de Universidades para el Desarrollo de Internet (CUDI) y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el financiamiento de este proyecto, así como a los compañeros investigadores de las instituciones participantes y a los profesores de educación básica que han permitido la generación de este conocimiento.

[REGRESAR AL ÍNDICE DE CONTENIDOS](#)