

APROPIACIÓN TECNOLÓGICA EN PROFESORES QUE INCORPORAN RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

ROSARIO CELAYA RAMÍREZ / FERNANDO LOZANO MARTÍNEZ / MARÍA SOLEDAD RAMÍREZ MONTOYA

Resumen:

El artículo presenta una investigación que indagó cómo ocurre la apropiación tecnológica en los profesores que incorporan recursos educativos abiertos (REA) de un repositorio en educación media superior. La metodología fue el estudio de caso; se aplicaron entrevistas semi estructuradas, cuestionarios electrónicos, con el fin de triangular datos, y el análisis de documentos. Los resultados indicaron que en los casos estudiados la asignatura y el tipo de REA que se adoptaron influían en la percepción que el docente tenía de la utilidad del recurso. Los profesores contaban con el nivel de conocimiento y aplicación del recurso, los identificaban por sus características y su empleo y utilizaban esos conocimientos para adoptar los materiales en sus cursos, sin embargo, no los trasladaban a contextos diferentes; los docentes no modificaban o diseñaban los recursos, sólo los elegían en función de la actividad.

Abstract:

The article presents research on the way technological appropriation occurs among high school teachers who incorporate open educational resources from a repository. The methodology used was the case study. Semi-structured interviews, electronic questionnaires to triangulate data, and the analysis of documents were employed. The results indicated that in the cases studied, the subject and the type of open educational resources adopted had an influence on the teacher's perception of resource usefulness. The teachers had a level of knowledge and use of the resource, identified the resources by their characteristics and use, and employed that knowledge to adopt the materials in their courses. However, they did not transfer the resources to different contexts: they did not modify or design resources, but only selected them as a function of the activity.

Palabras clave: innovaciones educativas, recursos educacionales, nuevas tecnologías, educación media superior, México.

Keywords: educational innovations, educational resources, new technologies, high school education, Mexico.

Rosario Celaya Ramírez es profesora en el Colegio de Bachilleres de Campeche y estudiante de la maestría en Tecnología Educativa en la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey. Calle 25 núm. 25, col. Independencia, 24300, Candelaria, Campeche. CE: ceraro@hotmail.com

Fernando Lozano Martínez y María Soledad Ramírez son profesores-investigadores de la Escuela de Graduados en Educación del Tecnológico de Monterrey. Edificio CEDES-EGE, Av. Eugenio Garza Sada 2501 sur, colonia Tecnológico, 64849, Monterrey, Nuevo León. CE: fernando.lozano@itesm.mx/solramirez@itesm.mx

Introducción: recursos educativos abiertos como apoyo a los procesos educativos

La práctica docente en los últimos años ha experimentado una vertiginosa evolución en el uso de los recursos de apoyo y es así como hemos podido observar una inclusión de herramientas sustentadas en tecnología; por ejemplo, del uso del pizarrón se ha pasado a las pantallas electrónicas, del material impreso al material digitalizado, de la consulta de temas en libros hasta la navegación en Internet para recabar material electrónico. Una gran cantidad de recursos educativos, producto del avance tecnológico, están ahora al alcance de las aulas. Además, a esta evolución se ha sumado una nueva tendencia hacia la apertura y la democratización del conocimiento, y ha dado lugar al movimiento de los recursos abiertos. Con esto surgen como una innovación en la educación los recursos educativos abiertos (REA).

Los REA son los recursos y materiales educativos gratuitos y disponibles libremente en Internet y la World Wide Web (como texto, audio, video, herramientas de *software*, y multimedia, entre otros), con licencias libres para la producción, distribución y uso en beneficio de la comunidad educativa mundial. El término REA fue usado por primera vez en julio de 2002, durante un taller de la UNESCO sobre el uso de cursos abiertos (*open course ware*) en países desarrollados. En forma especial, estos recursos se pueden usar, adaptar e intercambiar en los procesos educativos y estas posibilidades representan una gran oportunidad para que estudiantes, profesores e investigadores tengan acceso a una gran variedad de estos materiales.

Un avance adicional de los REA es que algunas instituciones educativas se estén dando a la tarea de optimizar su uso bajo criterios que permitan tener la certeza de que disponen de una fuente que concentra una gran diversidad de recursos de alta calidad, confiabilidad y legalidad. El artículo que aquí se presenta expone una de estas iniciativas institucionales: el *Knowledge Hub* (KHUB), por parte de una institución privada del norte de México. Esta iniciativa refleja 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 con estándares de calidad y académicos.

El objetivo del artículo es exponer los resultados de un estudio de casos sobre la apropiación tecnológica de profesores que usan la iniciativa del

KHUB. Se presenta un marco contextual para ubicar el estudio de casos, se expone el método seguido en la investigación, los resultados, análisis e interpretación para culminar con algunas reflexiones y perspectiva que queda abierta al ámbito educativo.

La información obtenida en esta investigación puede ser de interés para todos los profesores que adopten REA en los cursos formales de una institución educativa, debido a que ofrece datos obtenidos de los casos de estudios, que permiten conocer algunas de las habilidades tecnológicas que se desarrollan con el empleo de estos recursos. A través de los casos estudiados, se aprecia el proceso por el que estos docentes pasaron desde que conocieron el repositorio, creyeron en él, buscaron recursos y los aplicaron en sus cursos de tal manera que hicieron de ellos parte del diseño de sus clases. También habría elementos para analizar si los profesores que utilizan estos recursos pueden producir nuevos o modificarlos, de tal manera que posteriormente sean empleados en otros cursos o en los mismos. Asimismo, el estudio puede ayudar a encontrar puntos de mejora en el proceso de adopción de los REA, partiendo de las habilidades que se requieren del profesor para enriquecer los conocimientos y habilidades que favorezcan la apropiación tecnológica. Intencionalmente este estudio está centrado en el profesor, sin embargo, sería valioso realizar futuras investigaciones relacionadas con la apropiación del uso de los REA en los alumnos.

El aporte al campo científico que este estudio ofrece al área educativa consiste en describir algunas de las características del proceso de apropiación tecnológica de los REA, a través de las diferentes actividades que realiza un profesor que los adopta en sus cursos; exponer las características de los REA y las actividades que son adaptadas para insertar este tipo de materiales; y referir la utilidad de algunos tipos de REA del KHUB, para ser empleados como una estrategia de retroalimentación a fin de promover el análisis y la discusión de un tema e, incluso, como un medio para ser adaptados para la autoevaluación de los alumnos.

Marco contextual y naturaleza del problema de investigación

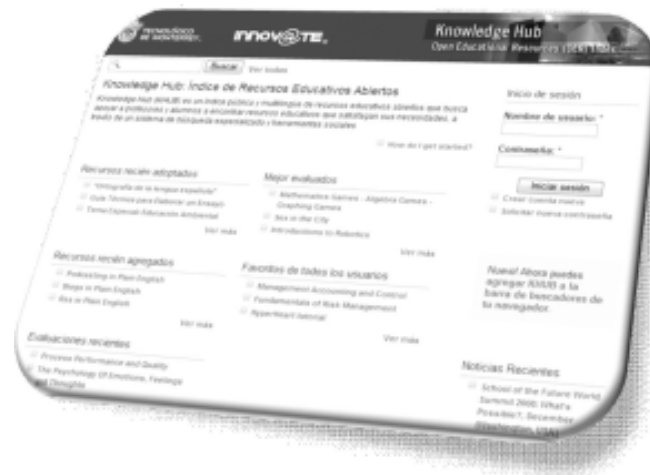
Los REA han tomado un papel relevante para las instituciones educativas, cada vez surgen más iniciativas que favorecen su uso e intercambio. Esta tendencia de flexibilizar el acceso al conocimiento ha originado que las instituciones se den a la tarea de utilizarlos como materiales de apoyo

en los cursos. Así, ha surgido un buen campo del conocimiento para realizar diversas investigaciones sobre los procesos que ocurren alrededor de la adopción y la transferencia de estos recursos. Sin embargo, hacía falta conocer un poco más sobre el proceso que atraviesa un profesor cuando adopta un REA.

Las instituciones educativas que han empleado REA en sus cursos han promovido investigaciones relacionadas con su uso, reuso y desarrollo. Existen diversos estudios encaminados a determinar el impacto de estos recursos en la enseñanza; las características que deben tener; el acceso a ellos o los criterios de calidad. Adicionalmente, existen otras características que pueden ser exploradas para ampliar el conocimiento de aspectos más cualitativos del empleo de los REA, por ejemplo, valorar cómo llevan a cabo los docentes la adopción y uso de estos recursos educativos. En este ámbito surgió el interés por llevar a cabo una investigación que permitiera conocer ese proceso y el estudio se ubicó con profesores de educación media, en una entidad educativa que contaban con un repositorio de REA, llamado institucionalmente: *Knowledge Hub*, como un índice de REA (figura 1).

FIGURA 1

Knowledge Hub: Índice de Recursos Educativos Abiertos (sitio web disponible en <http://khub.itesm.mx/>)



Para describir el contexto se eligieron tres dimensiones: profesional, organizacional y desarrollo del proyecto. La primera exploró los elementos asociados con la formación profesional del profesor, sus conocimientos y el empleo de los recursos tecnológicos; se revisaron las habilidades, valores, actitudes y funciones que desempeña en la institución educativa. En la organizacional, se indagaron las actividades que realizaba el docente en relación con otros involucrados en el proceso educativo; se ubicaron las características de la institución, su filosofía, organización e infraestructura tecnológica. La última dimensión fue nombrada como desarrollo del proyecto, porque dentro de este marco ocurría el interés del estudio, ahí se mencionaron algunos elementos de los proyectos de innovación tecnológica, los REA y el repositorio KHUB, los cursos que utilizan REA y las tecnologías empleadas.

El estudio se realizó en una institución de educación superior privada, muy enfocada a la incorporación de tecnología en sus procesos educativos. En ella se desarrollan diversas investigaciones relacionadas con el uso de los REA. Se divulgan a través de ponencias en congresos, publicaciones en revistas y del portal de Cátedra de Investigación de Innovación en Tecnología y Educación (2009). Algunos de estos trabajos son: procesos de transferencia de recurso educativo abierto en modelos de universidades globales hacia cursos de *e-learning* y *blended learning*; transferencia de conocimiento con recursos digitales de Open Course Ware (OCW) para contenidos en clase presencial y educación comparada en simuladores como recursos digitales de enseñanza de apoyo a los procesos educativos (Cátedra de Investigación de Innovación en Tecnología y Educación, 2009).

Existen también otros proyectos relacionados, como el de transferencia de tecnología de innov@TE (2008), que promueve la adopción de REA en los cursos de la institución y el del portal KHUB. Innov@te es una instancia institucional que promueve la creación, investigación y transferencia de tecnología educativa a través del establecimiento de alianzas estratégicas con universidades, instituciones, gobiernos y empresas nacionales e internacionales para contribuir al desarrollo sostenible de la comunidad, con modelos y sistemas educativos innovadores. El origen, desarrollo y transferencia del repositorio del KHUB ha estado a cargo de este centro.

El repositorio del KHUB concentró, hasta septiembre de 2008, más de 7 mil 760 REA, clasificados en 24 disciplinas, correspondientes a diversas

áreas del conocimiento y niveles educativos (Burgos, 2008). En los datos que se presentan estadísticamente (Innov@TE, 2008) se obtiene información sobre la utilización, usuarios, frecuencia de empleo y tipos de recursos, como se observa en la tabla 1, donde se presentan la distribución de REA de KHUB, con base en el nivel de educación. Hasta el 31 de julio se contaban con 414 usuarios registrados en el sistema KHUB, entre ellos 120 profesores colaboradores que documentaron y adoptaron REA del portal (Mortera, 2009).

TABLA 1
REA indexados por nivel educativo en KHUB

Nivel educativo	REA
Escuela primaria	11
Escuela secundaria	13
Bachillerato	1 683
Licenciatura y posgrado	6 054
	7 761

Sin embargo, surgen cuestionamientos interesantes sobre el proceso que ocurre en los profesores que colaboraron adoptando los REA, tales como: ¿Qué sucede con el conocimiento que adquiere el docente que adopta esos recursos en sus clases?, ¿es capaz de generar sus propios materiales o mejorar los que ya existen? o ¿sólo es un consumidor? Se puede indagar sobre aspectos más cualitativos al respecto que puedan aportar información sobre la forma en que ocurre la puesta en marcha del REA en un curso; un acercamiento al caso de los profesores de nivel medio superior para estudiar cómo se ha empleado el recurso en su clase o en otras actividades, y de qué manera este conocimiento puede modificar sus habilidades. De lo anterior se desprende la pregunta principal de la investigación: *¿Cómo ocurre la apropiación tecnológica en los profesores que incorporan REA del Knowledge Hub en educación media superior?*

De esta pregunta principal surgieron tres más subordinadas que permitieron ampliar la perspectiva de la investigación: ¿De qué manera emplean

los REA los profesores que los utilizan en los cursos de educación media superior? ¿Qué manifestaciones de apropiación tecnológica presentan los docentes que usan REA? ¿Qué diferencias existen en la apropiación de los profesores que imparten cursos de áreas distintas?

El objetivo general de este estudio fue analizar los casos de cinco profesores de nivel medio superior que emplearon REA del KHUB en cursos de diversas áreas de conocimiento, con la finalidad de saber cómo ocurre la apropiación tecnológica. Los objetivos específicos del estudio fueron: *a*) analizar el procedimiento de adopción y uso de los REA cuando los profesores incorporan estos recursos en los cursos, y *b*) describir cómo ocurre la apropiación tecnológica en los docentes que incluyen REA en cursos de nivel medio superior.

En relación con la problemática planteada, la pregunta de investigación y el objetivo, los supuestos de investigación para este estudio fueron los siguientes: los profesores que utilizan los REA en cursos de nivel medio superior adquieren las habilidades tecnológicas necesarias para crear o modificar recursos educativos, produciendo materiales que pueden ser empleados en otros cursos, manifestando de esta manera la apropiación de la tecnología.

Marco conceptual: la apropiación tecnológica de los REA

Con base en la problemática planteada en el estudio que presentamos, se delimitaron dos categorías: la apropiación tecnológica y los recursos educativos abiertos. Ambas fueron estudiadas, al igual que investigaciones que las vinculaban, con el fin de conformar un soporte teórico para el estudio empírico.

La apropiación tecnológica

La apropiación puede definirse como tomar algo que pertenece a otros y hacerlo propio, esto implicaría 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 transformaciones 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 formas de interpretar la realidad y constituyendo la base de su aprendizaje. Otros autores también describen este concepto como el núcleo de la relación entre sujeto y mundo particulares, refiriéndose al proceso en el que cada sujeto en particular utiliza los sistemas de usos y expectativas en relación con su interés y concepciones (Gutiérrez y Quiroz, 2007:339).

El modelo de evaluación de la apropiación de prácticas culturales de Orozco y Sánchez (2002, citado por Montes y Ochoa, 2006) proporciona un criterio de referencia para identificar los tres niveles de apropiación tecnológica: conocimiento, utilización y transformación. La categoría de conocimiento de la tecnología se refiere a la representación que los docentes tienen de la misma y de sus usos; puede ir desde un nivel descriptivo hasta la generalización a múltiples escenarios; la utilización representa el empleo común de prácticas educativas que involucran apropiación de las tecnologías de información y comunicación (TIC), mientras que la tercera categoría, llamada de transformación, se relaciona con la modificación o adaptación que realizan los profesores en las prácticas que involucran el uso de la tecnología en el salón de clase.

El término de apropiación tecnológica se puede relacionar con los cambios que se producen en los profesores como consecuencia del empleo de la tecnología en sus cursos; en este sentido el trabajo docente se convierte en algo diferente cuando se le incorpora el uso de tecnología de información, ya sea de manera voluntaria o forzada, porque se integran nuevos conocimientos y habilidades que se manifiestan en el grado de dominio y apropiación que presenta el profesor (McAnally-Salas, Navarro y Rodríguez, 2006).

Los recursos educativos abiertos del KHUB

El desarrollo de *software* de código abierto, los estándares de licenciamiento flexibles y la creación y provisión de contenidos abiertos para cursos en la educación superior fueron antecedentes importantes en el surgimiento del movimiento de REA. Schmidt (2007) menciona que compartir estos recursos no es totalmente nuevo en el contexto de la educación, la innovación es la facilidad con la que gracias a la tecnología se pueden generar estas

herramientas y distribuirse a audiencias masivas a través de Internet; además, de la seguridad legal que las licencias de contenido abierto, como Creative Commons México (2008) proporcionan a los autores y usuarios.

En la actualidad existen numerosas iniciativas de REA, el estudio de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), *Giving Knowledge for Free: the emergence of Open Educational Resources*, contabilizó más de tres mil cursos disponibles de REA, en más de 300 universidades de todo el mundo (D'Antoni, 2008). En México una de estas iniciativas es el repositorio de REA *Knowledge Hub*, que consiste en un portal público con una base de contenidos multilingüe que permite al usuario encontrar una selección de REA, usando una base de metadatos construida y revisada por expertos.

La aceptación de un REA en el índice del KHUB está limitada a materiales educativos abiertos y a los recursos que se ofrecen para que puedan ser usados, modificados o redistribuidos. Los recursos incluidos en el portal de KHUB atravesaron por algunos procesos como la auditoría, clasificación, y revisión ortográfica y gramatical, con la finalidad de ofrecer a su comunidad la más alta calidad. Mortera y Escamilla (2008) mencionan que hasta septiembre de 2008, el repositorio contenía materiales documentados entre los que se encuentran: enlaces a sitios web, diapositivas PPT, multimedios de video, audio, *podcasts*, *software*, etcétera.

Investigaciones relacionadas

Algunas investigaciones existentes sobre apropiación tecnológica se ubican en el nivel educativo de formación de profesores: Laffey (2004) estudió la apropiación, el dominio y la resistencia a la tecnología en maestros en formación de nivel preescolar. Yi-Mei (2005) realizó un estudio sobre las percepciones del aprendizaje y apropiación tecnológica de estudiantes en ambientes de aprendizaje en línea. Rodríguez y Steel (2003) analizaron un modelo de desarrollo profesional permanente (CPD) para promover la apropiación de los recursos de TIC y el conocimiento de contenido pedagógico en profesores.

Larson y Murray (2008) describieron la iniciativa MIT BLOSSOMS, que consistió en el desarrollo de un repositorio gratuito de módulos de video creados por maestros para promover el aprendizaje combinado, empleando recursos abiertos para el estudio de matemáticas o ciencias. Wilson (2008) realizó un estudio comparativo del uso de los REA en una de las

universidades abiertas del Reino Unido y otra del sur de África, a través del proyecto OpenLearn. Otro trabajo relacionado fue el realizado por Lee, Lin y Bonk (2007), sobre el sistema OOPS de conversión de los REA del MIT Open CourseWare, al idioma chino; también se encuentra el estudio de Trotter (2008) sobre la evaluación de educadores al movimiento del contenido abierto y, finalmente, la investigación reciente de Mortera (2009) que describe la iniciativa *Knowledge Hub* como un índice de recursos educativos abiertos, sus características tecnológicas y su relación con la educación a distancia, como un aporte del Tecnológico de Monterrey al tema.

Método: investigación con estudio de casos múltiples

El trabajo se llevó a cabo bajo el paradigma cualitativo y se empleó el método del estudio de casos múltiples. Los casos fueron profesores que impartían cursos en el nivel medio superior y que adoptaron recursos educativos abiertos. Fueron analizados de manera individual, para después interpretar en conjunto la información.

La realización de este estudio, apoyado en cinco casos, se sustenta en que el interés principal en este tipo de estudio es la particularización y no la generalización. Al respecto, Stake (1999: 20) comenta:

Se toma un caso particular y se llega a conocerlo bien, y no principalmente para ver en qué se diferencia de los otros, sino para ver qué es, qué hace. Se destaca la unicidad, y esto implica el conocimiento de los otros casos de los que el caso en cuestión se diferencia, pero la finalidad primera es la comprensión de este último.

La población de estudio estuvo conformada por los profesores de preparatoria que adoptaron REA del KHUB en sus cursos y que simultáneamente participaban como colaboradores del proyecto *Knowledge Hub*. Stake (1999:17) menciona que “la investigación con estudio de casos no es una investigación de muestras”, esto es debido a que el paradigma cualitativo no se enfoca en obtener generalizaciones, sino que se interesa por comprender a fondo uno o varios casos. ¿Qué criterio se utiliza para seleccionarlos? Dependerá del objetivo que se pretenda, del tiempo del que se disponga para el trabajo de campo y de la posibilidad de acceso.

Dentro de lo posible, debemos seleccionar casos que sean fáciles de abordar y en donde el trabajo de campo sea aceptado y, sobre todo, aquellos

en los que se pueda identificar a un posible informador dispuesto a dar sus opiniones (Stake, 1999) y a compartir sus vivencias.

Para este estudio se invitaron en total a 25 profesores, cinco de ellos aceptaron, los cuales han sido los actores de los cinco casos estudiados a profundidad sobre su experiencia al incorporar recursos educativos abiertos (REA) a sus cursos.

Las categorías encontradas fueron: la apropiación tecnológica y los recursos educativos abiertos del repositorio *Knowledge Hub*. A partir de estas categorías, se delimitaron las subcategorías para construir los instrumentos de recolección de datos (tabla 2).

Las técnicas utilizadas en este estudio fueron: el cuestionario electrónico, la entrevista semiestructurada y el análisis de documentos. El primero contenía un total de 19 preguntas con respuestas abiertas y cerradas, para triangular los datos encontrados. Para la entrevista semiestructurada se preparó un guión con 18 preguntas que abordaban los principales indicadores de estudio. El análisis de documentos se realizó con base en los archivos proporcionados por el coordinador del proyecto KHUB, y de la revisión de los informes preliminares se obtuvo información para contrastar con los datos de la entrevista.

Los instrumentos se aplicaron a los cinco profesores participantes. Después de establecer contacto con ellos, la entrevista se realizó por vía telefónica. Para el análisis de los datos obtenidos de esta comunicación se siguieron las dos estrategias mencionadas por Stake (1999:69) para alcanzar los significados de los casos: “la interpretación directa de los ejemplos individuales y la suma de ejemplos, hasta que se pueda decir algo sobre ellos como conjunto”. De acuerdo con lo anterior, se examinó individualmente cada caso; cada entrevista se analizó pregunta por pregunta, tratando de encontrar coincidencias, o conexiones para establecer patrones, subcategorías y categorías. Posteriormente, se concentraron los resultados del análisis de los casos en hojas de trabajo. En las respuestas de las entrevista en las diferentes categorías se buscaron patrones que pudieran ser agrupados y comparados entre los cinco casos de estudio. A cada uno de estos patrones se le asignó una codificación, para identificarlos con otros enunciados que pudieran ser asociados con esa misma categoría. Finalmente se realizó la comparación entre patrones en cada una de las respuestas de los entrevistados y se efectuó la suma de los comunes para darle significado a los datos.

TABLA 2
Categorías y patrones que corresponden a la investigación

Categorías	Subcategorías	Patrones Concepto
Apropiación tecnológica	Conocimiento de los REA	Características para la elaboración o adopción de un REA en un curso Herramientas tecnológicas necesarias en cursos que adoptan REA
	Uso de los REA	Características de los cursos donde ha adoptado REA Actividades en las que utiliza los REA en el curso Cómo se realizan las actividades en las que utiliza REA
	Aplicación a contextos diferentes	REA que ha empleado en su preparación o formación académica personal REA que ha empleado y que considera más apropiados a determinados contextos y momentos REA que ha elaborado o modificado Frecuencia con que elabora o adapta REA
Recursos educativos abiertos del KHUB	Experiencia del profesor	Formación profesional Capacitación en tecnología educativa Práctica en el uso de REA
	Adopción de los REA	Cursos en los que emplea el REA REA que emplea en los cursos Experiencia usando REA Nivel y área de los REA que emplea Tipo de REA que emplea Descripción del proceso de adopción de un REA en su curso

También se les envió un cuestionario por correo electrónico, solicitándoles que por el mismo medio enviaran sus respuestas; los profesores lo contestaron directamente, marcando o anotando las respuestas, no hubo intermediarios.

Los datos del cuestionario electrónico fueron capturados directamente de los correos electrónicos que contenían las respuestas enviadas por

los participantes. Se organizaron de tal manera que las respuestas de los cinco profesores se agruparon en función de cada una de las preguntas. Para las respuestas abiertas, la agrupación de los cinco casos permitió realizar un análisis de contenido que ayudó a obtener categorías, que se organizaron en función de su frecuencia. Los datos obtenidos de la encuesta se sistematizaron en tablas y gráficas que permitieron efectuar el análisis de los datos.

Para asegurar la confiabilidad de los resultados hallados y la validez de los datos se realizó el procedimiento de la triangulación de las fuentes (Stake, 1999), que consistió en contrastar la información obtenida de las distintas fuentes, mediante los diferentes instrumentos de recolección del estudio. Triangular significa dar un apoyo a un resultado, mostrando que el de las entrevistas coincide o no con otro resultado obtenido, en este caso, por el cuestionario y la teoría.

Después de la triangulación se realizó el análisis con base en el marco teórico de la revisión de literatura, para interpretar los resultados obtenidos desde el punto de vista de los investigadores.

Resultados: categorías y patrones

Los resultados se presentan de acuerdo con los patrones de las dos categorías del estudio: la apropiación tecnológica (conocimiento, uso y aplicación de REA) y los recursos educativos abiertos del repositorio *Knowledge Hub* (experiencia y adopción de REA).

Conocimiento de REA

Entre los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos, se encontró que:

- 1) Los profesores tienen conocimientos básicos sobre el tema de REA. Las habilidades que se requieren para adoptarlos son: conocimientos básicos de computación y manejo de software, uso del Internet y características personales como creatividad, curiosidad, iniciativa y superación.
- 2) El objetivo educativo de un REA es complementar o apoyar un tema para mejorar la comprensión de temas abstractos. Dos profesores mencionaron desarrollar habilidades de pensamiento como búsqueda, síntesis y análisis.

- 3) Entre las ventajas de adoptar REA, los docentes perciben que apoyan la enseñanza, porque utilizan estímulos visuales y los emplean como medio para promover la interactividad y la creatividad. Además, les permiten diseñar una clase menos árida y llevar los conceptos a la práctica, usando recursos tecnológicos. Sólo un profesor no encontró ventajas.
- 4) Las principales diferencias que mencionan al emplear REA son: mejoran la comprensión de los alumnos en los temas, provocan un mayor interés y motivación cuando trabajan con simuladores y gráficos en temas abstractos; denotan iniciativa y colaboración. Sólo un profesor manifiesta no encontrar diferencia alguna.
- 5) Las herramientas tecnológicas que se emplean en los cursos que adoptan REA son: la computadora e Internet, el empleo de la plataforma Blackboard y los documentos digitales.

Uso del REA

Los tipos de REA que los profesores han usado como apoyo en sus cursos fueron: *software* interactivo, simuladores de procesos y laboratorios virtuales y, en dos casos, los han empleado como medio para obtener material de lectura en idiomas y casos para análisis. Cuatro docentes emplean REA sólo para explicar un tema, un problema o exponer ejemplos de casos durante la clase y, de manera complementaria, usan ligas en Internet, programas interactivos o simuladores.

Tres profesores mencionaron que no hay modificaciones significativas en la estructura de sus cursos, salvo ajustes mínimos como cambiar de material impreso a digital e incluir actividades con REA con más frecuencia en el aula. Dos casos mencionaron ajustes en la evaluación.

Las actividades de los alumnos se distribuyeron proporcionalmente entre: el uso de simuladores, laboratorio virtual, búsqueda y consulta de lecturas para análisis, selección de recursos para resolver ejercicios en línea y ensayos o participación en foro para intercambiar experiencias del uso de REA.

La actividad en común que debe realizar un profesor que adopta REA es la búsqueda del recurso apropiado y aprender a usarlo. En algunos casos mencionan que planean con base en el programa y diseñan las actividades donde emplearán REA antes de presentar el tema en clase.

En distintas modalidades y medios, todos realizan algún tipo de evaluación relacionada con el uso de REA; unas opcionales o en función del tipo de actividad que realizan. Los valores asignados son pequeños, cualitativos en foros de discusión o ensayos y, en algunos casos, empleados como autoevaluación del alumno.

Todos coinciden que un curso de cualquier área, en donde se requieran materiales que complementen los temas empleando la tecnología, es susceptible de adoptar REA.

Utilizan REA en su curso para realizar prácticas virtuales e interactividades, para determinados ejercicios o problemas; análisis y resumen de artículos; como medio de investigación y búsqueda de temas y algunos más como medio para ejemplificar en el aula conceptos abstractos en forma interactiva con *software* didácticos.

Aplicación del REA en contextos diferentes

Al margen de la obligación que tienen los profesores participantes de adoptar el REA, dos de ellos exploran los recursos sólo por aprender más. Aunque todos han enseñado a otros docentes el uso de REA como parte del proyecto KHUB, también comparten y recomiendan de manera informal y por iniciativa personal el uso de REA a otros colegas.

En un solo caso se mencionó haber rediseñado un curso para colocarlo como liga abierta para compartirlo y el haber investigado aprendiendo por cuenta propia sobre REA antes de ser colaborador en KHUB, en general los docentes emplean los recursos como parte de sus compromisos con el proyecto KHUB.

Los REA no se utilizan para actividades de preparación o formación profesional del docente, y sólo tres profesores pudieron recomendar REA de sus áreas dentro del contexto en el que lo emplean. Ninguno elabora o modifica estos recursos, sólo realizan la adopción como parte del proyecto, por lo que tres de los casos emplean REA regularmente y dos mencionan que los usan poco.

Experiencia del profesor y adopción de los REA

En la formación profesional de los profesores participantes hay tres de Ingeniería y dos de Pedagogía. Las áreas de conocimiento donde adoptaron los REA fueron: Física, Matemáticas, Ética, Literatura e Idiomas.

Todos los docentes han tomado la capacitación en recursos tecnológicos al ingresar a trabajar en la institución. Además, cuatro mencionan que por iniciativa propia se acercaron al empleo de REA. Sólo uno después de recibir la invitación a KHUB.

Los profesores como colaboradores en KHUB deben enseñar a otros docentes, sin embargo, también lo hacen por otras razones como apoyar el aprendizaje y la enseñanza usando la tecnología, por la calidad docente y porque estudian un posgrado.

La selección del REA del portal KHUB se basa en el dominio de los contenidos que imparten, la experiencia y el nivel de estudio del recurso. Los cursos en los que se adoptaron REA fueron: Mecánica, física, Lengua extranjera, Relación humana, Inglés y Cálculo diferencial (tabla 3).

Cuatro profesores no describieron el proceso de adopción en su curso, sólo el procedimiento que se establece en el portal; en consecuencia sólo uno de ellos lo hizo.

TABLA 3

Resultados obtenidos en los patrones de la subcategoría “Adopción de los REA”, de la categoría REA de KHUB mediante cuestionario electrónico

Cursos donde emplea REA	REA empleado	Experiencia de uso (meses)	Nivel y área de conocimiento de los REA	Tipo de REA
Mecánica, física	Básicamente simuladores de experimentos de física	3	Bachillerato, ciencias exactas	Video Imágenes Audio
Lengua extranjera	Openuniversity.	9	idiomas, general	Simuladores Diapositivas Interactividades
Relación humana	http://ocw.mit.edu http://plato.stanford.edu http://www.rcpsych.ac.uk	3	Bachillerato, desarrollo humano	Multimedia Artículos
Inglés	learnenglishfeelgood.com http://openlearn.open.ac.uk http://www.scu.edu	3	Bachillerato, comunicación inglés	
Cálculo diferencial	http://www.myhippo.org http://www.calculus-help.com	3	Bachillerato, Ciencias exactas	

Análisis e interpretación de resultados

En el estudio se encontró que los profesores tenían conocimiento del uso de la tecnología y los REA del KHUB. Pueden describir o definir el REA de KHUB e identificar sus diferencias con un recurso normal. De algún modo, todos mencionaron algunas de sus características, formas de uso o su clasificación e, incluso, aludieron los seis criterios que debe cumplir un REA para formar parte del reservorio KHUB. Estas actividades pueden asociarse como una manifestación del nivel de apropiación llamado conocimiento que, en el modelo de apropiación de prácticas culturales de Orozco y Sánchez (2002, citado por Montes y Ochoa, 2006), se describe como el nivel más bajo de apropiación. Con la categoría de conocimiento de la tecnología se refieren a la representación que el profesor tiene de ella y de sus usos, es decir es capaz de describir y generalizar el recurso tecnológico.

Los profesores utilizan los REA en su práctica docente, adoptan y adaptan estos materiales a sus cursos empleando los disponibles. Poseen de manera general una capacitación previa en el manejo de tecnología, como uno de los requisitos para formar parte de la institución en la que laboran y, aunque no se les haya capacitado específicamente en el tema de REA, cuentan con los conocimientos básicos que les permiten involucrarse por sí solos en el uso de estos recursos. Se puede decir que las características propias del proceso de adopción implican que los docentes técnicamente son competentes en el manejo básico de computación, el uso de algún *software* y de Internet. Éstas se pueden asociar a la manifestación del nivel de apropiación llamado utilización que, desde el modelo de Orozco y Sánchez referido, se ubica como el segundo nivel de apropiación, que representa el empleo común de prácticas educativas, que involucran empleo de las tecnologías de la información y la comunicación.

Los profesores tienen cierto nivel de conocimiento sobre los REA; adoptarlos en sus clases es una manifestación de que utilizan esos conocimientos para emplear estos materiales. Han aprendido a aplicarlos, sin embargo, aún no modifican o diseñan los recursos, sólo utilizan el portal, buscan y eligen alguno en función del tema que van a desarrollar y planean la actividad. Esto, interpretado a la luz del modelo de apropiación de prácticas culturales de Orozco y Sánchez (2002, citado por Montes y Ochoa, 2006), se puede asociar con la tercera categoría de apropiación, llamada transformación. Ésta se relaciona con la modificación o la

adaptación, que realizan los en las prácticas que involucran el uso de la tecnología en el salón de clase.

Los profesores sólo utilizan recursos educativos abiertos en un contexto determinado, que normalmente es el mismo en donde han adquirido el dominio; además, la adopción del recurso forma parte de sus deberes, excepto en un caso, que mencionó haber utilizado estos materiales en una actividad no obligatoria. Existen diferentes grados de dominio en el empleo de los REA, debido a que es corto el tiempo de experimentarlos. La teoría sociocultural (Wertsch, citado por Colás, Rodríguez y Jiménez, 2005) plantea que existe una apropiación tecnológica cuando el individuo puede emplear el recurso para seguir con su actividad cotidiana en contextos de actividad diferentes al que asoció su dominio; es decir, que el profesor puede usarlo en su quehacer cotidiano aun cuando no se le exija o trasladarlo a otros contextos. Desde esta perspectiva, no se puede afirmar que al adoptar el REA en un curso los profesores alcancen la apropiación tecnológica.

El objetivo educativo de un REA fue delimitado por los profesores, al considerarlo un material complementario o de apoyo. Sin embargo manifestaron que también constituyen un medio para promover en los alumnos actividades como búsqueda, síntesis y análisis de información. Esto puede interpretarse en el sentido de que el docente aprendió que un REA es una herramienta de apoyo para enriquecer sus clases, pero también puede orientarla hacia otros intereses.

Los profesores que han adoptado recursos educativos abiertos del KHUB, aun cuando tienen perfiles distintos y se desempeñan en diversas áreas de conocimiento, tienen en común características personales (creatividad, curiosidad, iniciativa para innovar y superación), que les facilita trabajar con estos materiales. Se puede afirmar que en los casos estudiados la apropiación del conocimiento es independiente del área de conocimiento.

Los principales REA que emplean los profesores son los materiales que tienen apoyos visuales o son interactivos, porque consideran que favorecen el aprendizaje. Sólo uno menciona que los REA de KHUB ofrecen solamente ventajas al docente, pues en su práctica no las ha encontrado para el alumno. Su explicación consiste en que los estudiantes ya están muy familiarizados con el uso de recursos de Internet, por lo que para ellos no hay un cambio que implique una ventaja. Es posible que el área de conocimiento en la que trabaja, idiomas, sea un factor que determine lo que el

maestro afirma, pero se requiere de más evidencias para confirmarlo. Al respecto, Wiley (2006a y 2006b) menciona que emplear los recursos abiertos permite elevar la calidad de la enseñanza. Su afirmación se orienta hacia el docente porque menciona que cuando un profesor genera un material que comparte con otros su elaboración es cuidadosa; este trabajo, posteriormente, se enriquecerá con las correcciones, adaptaciones y la evaluación que otros realicen cuando lo utilicen (Universia, 2008).

En los casos de esta investigación, la asignatura y el área de conocimiento influyen en el tipo de REA que se adopta. Los profesores emplean los del portal y, a su vez, los recursos cumplen con los criterios que se requieren para formar parte del reservorio del KHUB. En esta selección se manifiesta el primer y segundo niveles de apropiación.

El dominio que el profesor adquiere en el uso de REA se manifiesta en la estrategia que sigue en la selección del recurso que va a adoptar en su clase; misma que, a su vez, está determinada por sus conocimientos y su experiencia en su área de especialidad así como por las estrategias de enseñanza que establezca su curso. Al respecto, Colás, Rodríguez y Jiménez (2005) mencionan que el dominio se refiere al grado de uso de las herramientas tecnológicas; es decir, se relaciona con el conjunto de habilidades de uso de instrumentos culturales en distintos escenarios, y es a través de la práctica de su uso en distintos contextos que se adquieren las destrezas vinculadas con el grado de dominio.

Limitaciones y delimitaciones de la investigación

La investigación se centró intencionalmente en el docente, sin embargo ahora sería recomendable hacer estudios desde el enfoque del alumno y el aprendizaje mediante el empleo de estos recursos, finalidad principal de la búsqueda de estos materiales.

Si bien nuestro estudio se basa en cinco casos –lo cual en la investigación de este tipo es aceptable como menciona Stake (1999:78) “los estudios de caso se usan para hacer comprensible el caso puesto que se investiga para impulsar la comprensión”– también sería interesante investigaciones cuantitativas que abarquen una población mayor sobre los aspectos detectados en ésta, de carácter cualitativo. Uno de los trabajos cuantitativo relacionados a los REA de KHUB, es el realizado por Mortera (2009), donde se presentan los resultados de una investigación y una encuesta inicial sobre el uso y experiencias que los profesores de una institución

han tenido en el manejo e incorporación de los recursos educativos provenientes del *Knowledge Hub* a sus cursos.

La muestra se integró de tal manera que los participantes fueron profesores de nivel medio superior colaboradores en el proyecto KHUB, esto pudo influir en el tipo de resultados; sin embargo, nos ofrece un punto de partida para futuras investigaciones hacia muestras aleatorias de los profesores que adopten REA.

Una delimitación del estudio se encuentra en la utilización de un acervo específico: el *Knowledge Hub*. Si bien existen muchas otras opciones, ésta presenta características específicas de un acervo con la capacidad de identificar recursos con granularidad delimitada y metadatos, entre otros: nivel educativo, área disciplinar y tipo de tecnología —que lo hacen una herramienta muy particular para encontrar REA— así como la capacidad de evaluarlos y compartir la adopción que hacen los usuarios.

Recomendaciones para futuras investigaciones

Para finalizar se presentan algunas consideraciones para estudios que pueden seguirse desarrollando para incrementar el conocimiento sobre los recursos educativos abiertos.

Este estudio puede ser un inicio para otras investigaciones que permitan observar el proceso de apropiación tecnológica de quienes se involucran directamente en el uso de REA en cursos de aprendizaje formal en el aula. Conocerlo podría ofrecer elementos que permitan favorecer en el maestro conocimientos y habilidades que conduzcan hacia la apropiación y lo interesen en el empleo de los materiales que se encuentran en el portal de KHUB.

Esta investigación se realizó en un nivel de estudio específico (medio superior), con apoyo de profesores que pertenecen a la institución que desarrolló el proyecto KHUB y partió del supuesto de que los docentes tenían competencia en el manejo de recursos tecnológicos (lo cual podía no corresponder con la realidad). Sin embargo, el portal KHUB es de uso público, por lo que para usuarios de distintos contextos institucionales (y del propio contexto del repositorio) podría ser necesario evaluar su nivel de competencia en el manejo de recursos tecnológicos a fin de determinar el grado de apropiación tecnológica e indagar la correlación entre los niveles de competencias con los de esta apropiación.

Conclusiones y perspectiva de estudios

Los REA, además de considerarse materiales de apoyo que permiten enriquecer los procesos educativos, constituyen un medio para que el profesor pueda desarrollar competencias o manifestaciones de apropiación que les permitan trascender más allá de ser un usuario común. En los profesores estudiados en esta investigación se analizaron las actividades que llevaban a cabo al adoptar REA para encontrar evidencias o manifestaciones de apropiación tecnológica; además se indagó la manera en que este tipo de práctica facilita el conocimiento a los alumnos en un curso de nivel preparatoria, ya sea de manera directa al emplearlo en el aula de clase o como un material complementario, accesible a través de la red, para el aprendizaje.

En los casos estudiados, el tipo de REA elegido por el profesor en el portal KHUB y la manera de seleccionarlo y de adaptarlo a una actividad de clase fueron los medios que le permitieron desarrollar diferentes habilidades y conocimientos que, en algunos casos, emplearon en actividades distintas al trabajo del curso. En este marco y con base en los hallazgos que emergieron en el estudio se dio respuesta tanto a la pregunta de investigación como subordinadas, a continuación se presenta la información relevante al respecto.

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 ellas se encuentran 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.

El conocimiento es el primer nivel de apropiación de acuerdo con el modelo de de Orozco y Sánchez (2002, citado por Montes y Ochoa, 2006), esta manifestación ocurre cuando el profesor reconoce en el REA un material que complementa y apoya el aprendizaje de sus alumnos. En los casos de estudio, los profesores coinciden cuando se refieren a que los REA emplean estímulos visuales, auditivos e interactividades que promueven el interés y la creatividad del alumno; además del beneficio que representa

para un maestro tener disponibles elementos que le permiten diseñar una clase menos tediosa o lograr mostrar de forma práctica en el aula, conceptos abstractos mediante el empleo de los recursos tecnológicos. Es decir, en este nivel de apropiación se encuentra la representación que el profesor tiene de los REA del KHUB y de sus usos; la capacidad de poder describirlo y generalizarlo. En ese sentido, se puede decir que los docentes alcanzan ese nivel de apropiación, pues logran identificar las principales características, las formas de uso y la clasificación de los REA de manera general, además de asociarlos a los seis criterios que se requieren en un recurso para formar parte del reservorio de REA del KHUB.

La utilización es el segundo nivel de apropiación, que consiste en el uso y la forma en que se adopta el REA a una clase; éste representa el empleo común de prácticas educativas que involucran apropiación del REA. Aun cuando al profesor no se le haya capacitado específicamente en su empleo, poseen los conocimientos básicos de computación para involucrarse por sí solos y la experiencia pedagógica para introducir en su práctica docente esos materiales.

El tercer nivel de apropiación, llamado transformación, se relaciona con la modificación o la adaptación de los REA que realizan los docentes en las prácticas que involucran el uso de la tecnología en el salón de clase. Este grado no se ha alcanzado en los casos analizados, pues aún no modifican o diseñan sus propios recursos, sólo emplean el portal, buscan y seleccionan el material a adoptar en función del tema de clase y planean la actividad.

Por las características propias del proceso de adopción que llevan a cabo los participantes como parte del proyecto institucional, se infiere que técnicamente son competentes en el manejo básico de computación, el uso de algún *software* y de Internet, porque poseen la capacitación inicial al ingresar a laborar en la institución donde se llevó a cabo el estudio.

En la experiencia que el profesor adquiere al emplear estos recursos, también se manifiestan características personales que distinguen a un docente que utiliza REA como: la creatividad, la curiosidad, la iniciativa para innovar y la superación en su desempeño como docente. Más allá de emplear un REA como parte de una actividad obligatoria, el estudio evidenció que hubo inclinación a explorar sobre estas herramientas por iniciativa personal; es decir, sus experiencias indicaron que manifestaban alguna de

esas cualidades cuando fueron elegidos como colaboradores en el proyecto KHUB de la institución.

Los profesores que participaron en esta investigación impartían clases en diferentes áreas de conocimiento. Las actividades en las que empleaban los REA y los tipos de recursos que adoptaron fueron variables en función del área, pero también dependen de las estrategias de enseñanza establecidas en sus programas de estudio. En ciencias exactas fue más frecuente el uso de programas de simulación o apoyos gráficos, mientras que en las sociales se utilizaron recursos de lecturas e interactividades. Por consiguiente, la apropiación en la categoría de conocimiento se presenta por igual en los cinco profesores independientemente de su área académica; por otra parte en la categoría de aplicación, se encontró que los docentes de ciencias exactas empleaban con más frecuencia y diversidad REA.

El objetivo general de este estudio –al analizar los casos de cinco profesores de nivel medio superior que emplearon REA del KHUB en cursos de diversas áreas de conocimiento– se cumplió, porque se logró obtener información que permitió realizar el análisis del procedimiento de adopción y uso de los REA en sus cursos.

Los supuestos de la investigación que se propusieron inicialmente establecían que los profesores que adoptan los REA en cursos de nivel medio superior adquieren las habilidades tecnológicas necesarias para crearlos o modificarlos, produciendo materiales que pueden ser empleados en otros cursos, manifestando así la apropiación de la tecnología. Sin embargo, este supuesto no logró aprobarse, dado que los resultados indican que aunque los profesores han aprendido a emplearlos y utilizan su experiencia pedagógica para seleccionarlos y adaptarlos a un tema de clase, aún no realizan modificaciones o diseñan REA propios; es decir, sólo se enfocan a la evaluación de los recursos disponibles en el portal KHUB, refinan sus estrategias de búsqueda y selección en función del tema que van a desarrollar en su curso, y planean sus actividades. En ese sentido, se puede decir que en los casos analizados los maestros modifican o adaptan las prácticas que involucran el uso de la tecnología en el salón de clase.

Por otra parte, se considera que también existe apropiación tecnológica cuando el profesor puede hacer uso del recurso en su quehacer cotidiano, aun cuando no se le exija, o también cuando traslada ese dominio a otros contextos. Desde esta última perspectiva, no se puede afirmar que por adoptar

el REA en un curso, los profesores alcancen la apropiación tecnológica en este nivel, pues sólo lo aplican a un contexto determinado que normalmente es el mismo en donde han adquirido el dominio. Además, la adopción de REA para sus cursos forma parte de sus deberes y no se sujeta a la elección personal. Otro factor limitante consiste en que los docentes estudiados tienen poco tiempo experimentando con REA, por lo que sólo se puede mencionar que existen distintos grados de dominio del tema y que, en función de que adquieren más conocimientos sobre estos recursos, aumentan su frecuencia de uso y la diversidad de los recursos que emplean.

En los casos de estudio, la experiencia pedagógica del profesor en el área de conocimiento donde se desempeña tiene un papel importante en el proceso de selección de los REA que se usan en un curso, pues aunque no hay una estrategia establecida, siguen un procedimiento de selección y descarte de recursos, orientándose en los conocimientos especializados en su área y su experiencia. Algunos de los tipos de REA del KHUB son susceptibles a ser empleados como una estrategia de retroalimentación, para promover el análisis y la discusión de un tema.

Finalmente, es importante señalar que el desarrollo tecnológico ha proporcionado muchas herramientas que ofrecen una diversidad de apoyos y recursos aplicables al sector de la educación. Los estudiantes que llegan a nuestras aulas de aprendizaje formal reflejan este cambio del medio tecnológico que les rodea, pues poseen conocimientos y habilidades en relación con el uso de la tecnología que les permiten apropiarse de recursos para su aprendizaje dentro y fuera del aula. Del mismo modo, las instituciones educativas también han dejado de ser sistemas cerrados, para convertirse en grupos colaborativos y de intercambio que buscan aprovechar eficientemente los recursos disponibles a nivel mundial. Por lo tanto, los profesores también se ven inmersos en estos cambios y, por consiguiente, es indispensable que desarrollen las habilidades necesarias para aprender a realizar su tarea educativa en las condiciones actuales, aprovechar las potencialidades de las innovaciones tecnológicas y escalar en sus niveles de apropiación. Queda con este artículo una invitación hacia la reflexión y profundización de estas acciones educativas.

Agradecimientos

El estudio que aquí se presenta forma parte de los proyectos desarrollados a través de la cátedra de Investigación de Innovación en Tecnología y Edu-

cación del Tecnológico de Monterrey (<http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/homedoc.htm>). Los autores agradecemos el apoyo que se nos ha brindado para el desarrollo de esta investigación; en forma especial, la disposición y apoyo de los cinco profesores participantes en el estudio por compartir sus aportes y experiencias.

Referencias

- Burgos, J.V. (2008). "OER stories: *Knowledge Hub*". *Wiki of the UNESCO Community Open Educational Resources*. Disponible en: http://oerwiki.iiep-unesco.org/index.php?title=OER_stories:_Knowledge_Hub (consultado: 19 de octubre de 2008).
- Cátedra de Investigación de Innovación en Tecnología y Educación (2009). *Página web de la cátedra*. Disponible en <http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/homedoc.htm>
- 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, mayo-agosto, pp. 187-215. Disponible en: http://www.revistaeducacion.mec.es/re346/re346_07.pdf (consultado: 30 de agosto de 2008)
- Colás, P.; Rodríguez, M. y Jiménez, R. (2005). "Evaluación de *e-learning*. Indicadores de calidad desde el enfoque sociocultural", *Teoría de la educación y Cultura en la Sociedad de la Información* (en línea). *Monográfico: Estado actual de los sistemas e-learning*, 6 (2). Disponible en: http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_colas_rodriguez_jimenez.htm (consultado: 30 de agosto de 2008).
- Creative Commons México (2008). "¿Qué es CC?" Página web *Creative Commons*. Disponible en: <http://creativecommons.org.mx/que/> (consultado: 14 de septiembre de 2008).
- D'Antoni, S. (2008). "Open Educational Resources: the Way Forward", en *Deliberations of an international Community of interest*. UNESCO-IIEP. Disponible en: http://oerwiki.iiep-unesco.org/images/4/46/OER_Way_Forward.pdf (consultado: 20 de septiembre de 2008).
- Gutiérrez, E. y Quiroz, R. (2007). "Usos y formas de apropiación del video en una secundaria incorporada al proyecto SEC XXI". *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 32(12), pp. 337-258.
- Innov@te (2008). *Centro para la Innovación en Tecnología y Educación*. Disponible en: http://prod49ws.itesm.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=17&Itemid=34 (consultado: 22 de septiembre de 2008).
- Laffey, J. (2004). "Appropriation, mastery and resistance to technology in early childhood preservice teacher education" *Journal of Research on Technology in Education*, 36(4), 361-382 [recuperado de Academic Research Library database (document ID: 691495821). En: <http://0-proquest.umi.com.millennium.itesm.mx:80/pqdweb?did=691495821&sid=1&Fmt=2&clientId=23693&RQT=309&VName=PQD> (consultado: 30 de agosto 2008).
- Larson, R. C. y Murray, E. (2008). "The MIT BLOSSOMS Initiative: Employing a blended learning approach with appropriate technologies to encourage OER usage and creation in developing countries", *COSL Center for Open Sustainable Learning. Open Education*

- 2008: *Celebrating Ten Years of Open Content* (24-26 de septiembre). Disponible en: http://cosl.usu.edu/events/opened2008/full_papers/Larson_Murray_blossoms.doc/view (consultado: 15 de octubre de 2008).
- Lee, M.; Lin, M. y Bonk, C. (2007). "OOPS, Turning MIT Opencourseware into Chinese: An analysis of a community of practice of global translators", *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 8(3). Disponible en: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/463> (consultado: 18 de octubre de 2008).
- McAnally-Salas, L.; Navarro, M. R. y Rodríguez J. J. (2006). "La integración de la tecnología educativa como alternativa para ampliar la cobertura en la educación superior", *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11 (28), pp. 11-30.
- Montes G., J. A. y Ochoa A., S. (2006). "The appropriation of information and communication technologies in university courses". *Acta Colombiana de Psicología* (en línea), 9 (2), pp. 87-100. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/798/79890209.pdf> (consultado: 1 de octubre de 2008).
- Mortera, J. F. (2009). "La iniciativa *Knowledge Hub* como un índice de recursos educativos abiertos, sus características tecnológicas, y su relación con la educación a distancia: Un aporte del Tecnológico de Monterrey al mundo", *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 13 (1), p. 30.
- Mortera, F. y Escamilla, J. (2008). "Preliminary results of the educational use of knowledge Hub by Tecnológico de Monterrey Faculty", presentado en *Open Education 2008: Celebrating Ten Years of Open Content*, septiembre, Utah, EUA.
- Overdijk, M. y Diggelen, V. D. (2006). "Technology appropriation in face-to-face collaborative learning", *First European Conference on Technology Enhanced Learning*, 1-2 de octubre, Creta, Grecia: CEUR-WS. Disponible en: <http://ftp.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-213/paper17.pdf> (consultado: 30 de agosto de 2008).
- Rodríguez, S. y Steel, M. (2003). "Developing science and ICT pedagogical content knowledge: A model of continuing professional development", *Innovations in Education and Teaching International*, 40(4), pp. 386-394 (recuperado de: de Academic Research Library database. Document ID: 1034788861).
- Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudio de casos*, 2ª ed., Madrid: Morata.
- Schmidt, J. (2007). *Recursos educativos abiertos: estrategia para apertura y desarrollo social de la educación superior*. Portal GUNI. Disponible en: <http://www.guni-rmies.net/news/detail.php?id=1106> (consultado: 18 de septiembre de 2008).
- Trotter, A. (2008). "Educators Assess Open Content Movement", *Education Week*, 27 (43). (recuperado de ProQuest Education Journals database (Document ID: 1518850751). Disponible en : <http://0-proquest.umi.com.millennium.itesm.mx:80/pqdweb?did=1518850751&sid=1&Fmt=3&clientId=23693&RQT=309&VName=PQD> (consultado: 29 de septiembre de 2008).
- Universia (2008). "David Wiley: El contenido abierto en educación permite elevar la calidad de enseñanza", *Portal Universia*. Disponible en: http://www.universia.es/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noticia=96929 (consultado: 18 de septiembre de 2008).

- Wiley, D. (2006a). *The current state of open educational resources*. Disponible en: <http://oer.wsis-edu.org/MALMOE/malmoe-wiley.pdf> (consultado: 10 de septiembre).
- Wiley, D. (2006b). *On the sustainability of open educational resource initiatives in Higher Education* (informe en línea). OCDE. Disponible en: <http://www.oecd.org/dataoecd/33/9/38645447.pdf> (consultado: 13 de septiembre de 2008).
- Wilson, T. (2008). "New ways of mediating learning: Investigating the implications of adopting open educational resources for tertiary education at an Institution in the United Kingdom as compared to one in South Africa", *International Review of Research in Open and Distance Learning*. 9 (1), 1-19 (recuperado de la base de datos ERIC) Disponible en: <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=EJ801077> (consultado: 17 de octubre de 2008).
- Yi-Mei, L. (2005). *Understanding students' technology appropriation and learning perceptions in online learning environments*, disertación de doctorado. Missouri: University of Missouri. Recuperado de Dissertations & Theses: Full Text database (Publication AAT 3204269). Disponible en: <http://0-proquest.umi.com/millennium.itesm.mx/pqdweb?did=1126770591&sid=6&Fmt=2&clientId=23693&RQT=309&VName=PQD> (consultado: 1 de septiembre de 2008).

Artículo recibido: 13 de marzo de 2009

Dictaminado: 30 de junio de 2009

Segunda versión: 30 de julio de 2009

Aceptado: 4 de agosto de 2009