



Nivel de apropiación tecnológica con respecto al uso de Recursos Educativos Abiertos en la enseñanza de la matemática a distancia en Costa Rica

Cristian **Quesada** Fernández
Cátedra Matemáticas Intermedias, Universidad Estatal a Distancia
Costa Rica
cquesadaf@uned.ac.cr

Resumen

Este trabajo presenta los resultados de una investigación cuyo objetivo principal fue el de determinar el nivel de apropiación tecnológica con respecto al uso de Recursos Educativos Abiertos en los profesores del Programa de Enseñanza de la Matemática de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, con el fin de plantear estrategias que permitan potenciar el uso de estos recursos y contribuir a mejorar la calidad de la práctica docente. La investigación se apoyó en la metodología de carácter cuantitativa, con un enfoque transeccional descriptivo. Se empleó el modelo de apropiación de TICs de Montes y Ochoa (2006) como apoyo en la recopilación y análisis de la información. La población de estudio consistió de 21 profesores. Los resultados mostraron que el 57.14% de los profesores alcanzan el nivel de utilización; estos docentes hacen uso de los REA para introducir un tema, o bien para realizar representaciones apoyadas por gráficos, videos, simulaciones o animaciones (elementos muy importantes en la enseñanza de la matemática), además, comparten sus experiencias sobre el uso de REA con los colegas del área, y colaboran en el desarrollo de cursos apoyados por estos recursos

Palabras clave: Apropiación tecnológica, Recursos Educativos Abiertos, Enseñanza de la matemática, Educación a distancia, Tecnología Educativa.

Introducción

Es una realidad que la rápida transformación de internet, la expansión de la telefonía móvil, los nuevos dispositivos inteligentes y la oferta tecnológica a bajo costo han contribuido a la estimulación de nuevas habilidades tecnológicas y han consolidado “nuevas formas de generar, organizar y difundir el conocimiento.” (Cobo, 2007, p. 6).

Estas circunstancias irrumpieron dentro de los modelos educativos a distancia y los ubicó dentro de una nueva fase tecnológica que ofrece una oportunidad de adaptarse al intercambio social y educativo que proveen los entornos virtuales: el usuario ya no es solo un consumidor, sino que es constructor y productor de la información.

Las nuevas infraestructuras tecnológicas favorecen el intercambio de la información y el entorno de aprendizaje colaborativo (Contreras, 2010), cuyos beneficios han alcanzado a los niveles de divulgación, de construcción y de intercambio de los REA, pues se pueden construir y distribuir a audiencias masivas por medio de internet (Celaya, Lozano y Ramírez, 2010). En el caso de la educación a distancia estas posibilidades se vuelven imprescindibles para poder enriquecer la práctica educativa y permiten la interacción entre los actores educativos.

Ante dicho panorama, el Programa de Enseñanza de la Matemática de la UNED pretende aprovechar esa revolución tecnológica que ha venido replanteando y renovando las metodologías de enseñanza y demandando la incursión de nuevos dispositivos de información y comunicación en los entornos educativos (Cobo, 2007).

Como parte de la acreditación ante el SINAES, el Programa de Enseñanza de la Matemática realizó un Plan de Mejoramiento en el cual se comprometió a brindarles una enseñanza de calidad a sus estudiantes e instar a sus docentes a tener más acceso a la información, y a que puedan administrarla, producirla, adaptarla e intercambiarla. Lo anterior demanda una constante capacitación de su personal académico con el fin de que posean una adecuada apropiación tecnológica en el uso de recursos didácticos innovadores como parte de la mediación pedagógica en los diferentes cursos.

La apropiación tecnológica implica la transformación del usuario y de la tecnología pues depende de la manera en que los docentes aprehenden o se apropian de las tecnologías y cómo estas repercuten y cambian la dinámica de los cursos. Según McAnally, Navarro y Rodríguez, la manera en que “se integran los nuevos conocimientos y habilidades manifiestan el grado de dominio y apropiación que presenta el profesor” (citados por Celaya et al, 2010, p. 894).

Sin embargo, ¿realmente se encuentran capacitados los docentes del Programa de Enseñanza de la Matemática en el uso de los REA?, ¿son los docentes unos simples consumidores o explotan al máximo las capacidades del recurso?, ¿son consumidores autónomos, activos y creativos o más bien los utilizan de manera pasiva? y ¿alcanzan un alto nivel de apropiación tecnológica en uso de los REA?

A partir de los cuestionamientos anteriores, se plantea el problema que se intentó aclarar mediante esta investigación: ¿cuál es el nivel de apropiación tecnológica de los profesores del Programa de Enseñanza de la Matemática de la UNED de Costa Rica con respecto al uso de los REA?

El presente artículo pretende mostrar los resultados de una investigación desarrollada con el fin de responder los anteriores cuestionamientos. La investigación tomó como población a 21 docentes del Programa de Enseñanza de la Matemática de la UNED de Costa Rica en el Primer Cuatrimestre del 2013.

Marco teórico

La investigación se centró en dos constructos principales: los Recursos Educativos Abiertos (REA) y la Apropiación Tecnológica, conceptos muy importantes y presentes en la

pregunta de investigación. Se realizó una extensa revisión de la literatura escrita alrededor del tema, con el fin de definir tanto de manera teórica como operacional estos constructos, esto es, determinar las posibles relaciones entre ellos así como una manera de ser evaluados, en unión con toda la información recabada.

Origen y definición de los Recursos Educativos Abiertos

Diversos autores (Santos-Hermosa et al, 2012; Atenas-Rivera et al, 2012; Contreras, 2010 y Burgos, 2010) concuerdan que el término REA (u Open Educational Resources OER) fue acuñado por primera vez en el 2002 en el marco del Forum on the Impact of OpenCourseware on Higher Education in Developing Countries auspiciado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés).

La importancia de los REA en el sector educativo se evidencia también en las numerosas iniciativas de la UNESCO para conceptualizar y teorizar alrededor del fenómeno. Muestra de esto es que en el 2005 y con el apoyo de la Fundación William and Flora Hewlett, la UNESCO creó la wiki denominada OER Community, un espacio para compartir información y trabajar de manera colaborativa en la producción de REA.

Además en el 2007 se firmó la *Declaración de Ciudad del Cabo para la Educación Abierta* y en el 2009 se firmó la *Declaración de Dakar sobre los recursos educativos abiertos*. En ambas declaraciones se señala que los REA son esenciales para lograr los objetivos de dichas declaraciones internacionales (UNESCO, 2012).

Un factor social que según Atenas-Rivera et al (2012), colaboró al auge del desarrollo de los REA fue la crisis económica del 2008 y cómo esta repercutió en los presupuestos de la educación de muchos países y en el incremento del material editorial como libros, revistas y materiales didácticos. Esto hizo que muchas universidades trataran de buscar alternativas que mantuvieran los ideales democráticos de la educación pública. Actualmente los REA se utilizan tanto en instituciones públicas como en instituciones privadas e inclusive se han convertido en valores agregados que les permiten competir entre sí por los altos estándares educativos.

Ya para el 2011 la UNESCO elaboró una guía donde se abordaba de manera más sistematizada las generalidades sobre los REA y las preguntas frecuentes alrededor de los mismos. Esta guía se denominó *A Basic Guide to Open Educational Resources: Frequently asked questions* y en ella la UNESCO amplió su definición de REA al agregar que son cualquier recurso educativo disponible para el uso libre de los educadores y estudiantes, tales como:

“curriculum maps, course materials, textbooks, streaming videos, multimedia applications, podcasts, and any other materials that have been designed for use in teaching and learning” (UNESCO, 2011).

[mapas curriculares, materiales de cursos, libros de texto, videos en streaming, aplicaciones multimedia, podcasts y otros materiales que han sido diseñados para su uso en la enseñanza y el aprendizaje] (Traducción del autor).

En esta guía la UNESCO demarcó los REA y los diferenció de otros materiales educativos digitalizados, dicha delimitación se considera de gran importancia para la presente investigación pues plantea límites en el campo de acción aplicables al problema que compete en este estudio.

Más recientemente, en el marco del Congreso Mundial sobre los Recursos Educativos Abiertos, en París en el 2012, se define a los REA como:

“materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación en cualquier soporte, digital o de otro tipo, que sean de dominio público que hayan sido publicados con una licencia abierta que permita el acceso gratuito a estos materiales, así como su uso, adaptación y redistribución por otros sin ninguna restricción o con restricciones limitadas. Las licencias abiertas se fundan en el marco existente de los derechos de propiedad intelectual, tal como vienen definidos en los correspondientes acuerdos internacionales, y respetan la autoría de la obra” (UNESCO, 2012, p.1).

Características de los Recursos Educativos Abiertos

Los REA pueden ser tan variados como la creatividad de sus creadores y usuarios les permitan, por ejemplo se puede incluir recursos tan diversos como: módulos didácticos, programas curriculares, libros de texto, herramientas de evaluación, materiales interactivos, bases de datos, aplicaciones, entre otros.

Ante todo, es pertinente diferenciar a los REA de los recursos digitales, estos últimos son materiales codificados y manipulados por computadora, la diferencia más importante es que al mencionar recursos digitales se habla de tecnología, mientras que el término REA se refiere a educación, tecnología y propiedad intelectual (Bonilla, García y González, 2010).

Por propiedad intelectual en el contexto de los REA se entiende que aunque muchos recursos se encuentran licenciados bajo la categoría de “dominio público”, de igual manera se debe hacer el respectivo reconocimiento de la autoría de las personas que elaboraron el recurso, lo cual debe estar acorde a las normas y principios que rigen los derechos de autor (Burgos, 2010).

Autores como D’Antoni, Schmidt y la OCDE (citados en Bonilla et al, 2010) destacan diferentes elementos esenciales ligados a los REA, por ejemplo: su contenido educativo, su carácter tecnológico ligado al software con el que se desarrolla y su medio de distribución y, por último, su licencia abierta que permite el derecho a su libre utilización y circulación.

Sin embargo, para evitar confusiones con otro tipo de recursos educativos es necesario para la presente investigación explicar las características básicas de los REA que aseguren su portabilidad global. Los REA deben ser:

- Accesibles: pues son materiales de acceso público y pueden ser localizados y utilizados en cualquier lugar o momento.
- Gratuitos: pues se debe garantizar su utilización sin que se tenga que hacer ningún pago económico, delimitaciones del copyright o suscripción alguna, siempre que sea para su uso con fines académicos.
- Pertinentes: pues deben tener contenidos adecuados y aptos para el usuario y su contexto.
- Flexibles: que pueden ser adaptados a contextos particulares y/o regionales, para que el recurso pueda ser transferible en diferentes contextos culturales.
- Certificables: que aseguran una calidad en términos técnicos y de contenido.
- Reutilizables: pues pueden ser modificados, adaptados y utilizados en diferentes contextos educativos.
- Interoperables: que facilitan la adaptación entre diferentes *hardware* o herramientas.

- Sostenibles: que funcionan correctamente a pesar de los cambios que se les realiza.
- Solidarios: pues pueden ser compartidos entre diferentes miembros de la comunidad educativa.

En todo momento los REA contribuyen a la construcción del aprendizaje, especialmente al desarrollo de capacidades individuales y sociales que les permitan a las personas comprender y actuar. Sin embargo, para que los REA puedan transformar y mejorar el aprendizaje de los estudiantes, estos deben de ser adaptados por sus docentes acorde al contexto cultural, social y económico de la práctica educativa en cuestión.

Es decir, se trasciende el simple conocimiento y uso de los REA, sino que para esto se debe alcanzar niveles más altos de apropiación tecnológica, tales como adaptación y transformación, los cuales serán abordados en detalle en el siguiente apartado.

La apropiación tecnológica

La apropiación tecnológica consiste en la manera en que las herramientas tecnológicas son asumidas por los sujetos, cómo las utilizan para interpretar la realidad y para construir la base de su aprendizaje (Colás y Jiménez, 2008). Tiene que ver con el conocimiento, el uso y la modificación de las tecnologías y su nivel puede variar según el uso proactivo y dinámico de estas herramientas tecnológicas para estimular el aprendizaje y desarrollar habilidades que contribuyan a la creación de un nuevo conocimiento.

El proceso de apropiación implica que se traslade el control del uso de las herramientas de los contextos a los individuos (Colás y Jiménez, 2008). Por lo tanto, la apropiación tecnológica es un proceso dinámico y flexible y que está totalmente ligado al uso que les dé el individuo a las tecnologías, cómo este se vea modificado por el uso de las tecnologías y cómo modifica la tecnología de acuerdo con sus necesidades.

La apropiación tecnológica es un proceso que transforma tanto al usuario como a la tecnología (Celaya et al, 2010) pues su característica central es que los usuarios (docentes o estudiantes) puedan incorporar nuevas maneras de utilizar la información, tanto al crearla como al compartirla con la ayuda de las tecnologías (Cobo, 2007).

Al apropiarse de las tecnologías, el docente inevitablemente va a sufrir cambios a la hora de enfrentarse a su planeamiento y trabajo pedagógico dado que construye nuevos conocimientos y habilidades desconocidas anteriormente, estos conocimientos y destrezas van a variar acorde al grado de dominio y apropiación que el educador posea de las tecnologías (Celaya et al, 2010).

Un modelo de evaluación para la apropiación tecnológica

Montes y Ochoa en el año 2006 realizaron un proyecto denominado *Evaluación de cursos apoyados por tecnología* para la Pontificia Universidad Javeriana en Cali, Colombia. De este proyecto surgió el artículo *Apropiación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en cursos universitarios*, en el cual generaron un modelo para caracterizar el conocimiento, la utilización y la transformación que los docentes hacen de las TIC en sus cursos.

En el artículo, los autores plantean que existen dos perspectivas con las que se ha abordado la apropiación tecnológica: la primera es “Aprender de la tecnología” y la segunda “Aprender con la tecnología”. En la primera, se considera a la tecnología como una herramienta para transmitir la información, romper barreras de comunicación tanto externas (limitación de

tiempo y espacio) como internas (dificultad de estudiantes de expresarse) y donde el alumno cumple un papel más pasivo y sólo de receptor de la información.

Con la perspectiva de “Aprender con la tecnología”, el docente la utiliza en disposición de la construcción del conocimiento por medio del papel activo y colaborativo del estudiante dentro de su proceso de aprendizaje. Las TIC son empleadas para diseñar y resolver problemas y demandan un mayor nivel de análisis y pensamiento por parte de los estudiantes, además de que les permiten acercarse a problemas similares a los que viven en su vida cotidiana y a utilizar sus conocimientos ya adquiridos (Montes y Ochoa, 2006).

Una característica importante que mencionan Montes y Ochoa (2006) de la perspectiva “Aprender con la tecnología” es la de poner menos énfasis en las instrucciones y más en la creación de ambientes de aprendizaje donde sea el estudiante el que interprete, organice y construya su conocimiento, a través de escenarios más contextualizados y no tanto a partir de contenidos abstractos.

Estas dos perspectivas han dado paso a diversas investigaciones acerca de la evaluación del impacto de las TIC, pero se han enfocado simplemente en los resultados académicos alcanzados, las actitudes de los estudiantes frente al uso de las TIC, la administración del tiempo, la accesibilidad de los materiales, los aspectos negativos de la interacción y el nivel de satisfacción de los alumnos. Enfoques que según, los autores citados, son insuficientes para evaluar la apropiación de las tecnologías de la información en los escenarios educativos; para ellos, “es necesario conocer la utilización que realmente se hace de las TIC en los cursos” (Montes y Ochoa, 2006, p. 91):

“la perspectiva de aprender de la tecnología presenta un vacío significativo en relación con la evaluación de su apropiación, y carece de unos instrumentos que permitan dar cuenta de la forma en la que la apropiación de la tecnología genera cambio en los cursos y en la manera de aprender de los estudiantes.”

Se considera además, que existe un faltante de evaluaciones enfocadas en el docente por lo cual cobra pertinencia el presente estudio, pues el enfoque está centrado en el uso que realizan los docentes de las TIC.

Por esta razón, es necesario ampliar los horizontes de la evaluación y plantear nuevos enfoques para acercarse a la apropiación tecnológica. Para esto, los autores plantearon un modelo a partir de la adaptación de dos estudios realizados previamente. El primero es el planteado en 1995 por Hooper y Rieber y el segundo el propuesto en 2002 por Orozco, Ochoa y Sánchez (ambos citados por Montes y Ochoa, 2006).

Según menciona Montes y Ochoa (2006) el modelo de evaluación de Hooper y Rieber plantea diversas fases de apropiación tecnológica, de las cuales los autores rescatan la *integración*, la *re-organización* y la *evolución*.

La fase de *integración* se enfoca en el uso de la tecnología como medio de transmisión de la información y como herramienta para comunicarse con los estudiantes.

La fase de *re-orientación* se utiliza la tecnología como herramienta para construir conocimiento más que para transmitir información, en esta fase el docente orienta actividades para que el estudiante adquiera un papel activo dentro de su aprendizaje. Y por último la fase de *evolución* en la cual los docentes utilizan las tecnologías de una manera más dinámica para

integrarlas en su labor docente y para compartir sus avances con el resto de la comunidad educativa.

Los autores enriquecen este modelo de evaluación al combinarlo con el modelo de evaluación de la apropiación de prácticas culturales de Orozco, Ochoa y Sánchez (2002). De éste último, los autores realizan una adaptación de tres categorías: el *conocimiento*, la *utilización* y la *transformación*.

El *conocimiento* de la tecnología se enfoca en la representación y usos que los docentes hagan de ella, desde la descripción hasta la creación de diversos escenarios. La *utilización* se relaciona con el uso cotidiano de las tecnologías en el ambiente educativo y la *transformación* se refiere a la adaptación y modificación de las prácticas educativas por medio de la incursión de la tecnología (Montes y Ochoa, 2006).

De esta manera, los autores plantean un nuevo modelo de evaluación de la apropiación tecnológica, el cual está dividido en tres categorías *integración*, la *re-organización* y la *evolución* y cada una de estas a su vez pueden ser evaluadas según los tres niveles (o subcategorías) de apropiación: el *conocimiento*, la *utilización* y la *transformación*. Para operacionalizar dichas categorías, los autores elaboran una lista de rasgos que describen cada nivel de apropiación tecnológica.

Metodología

La investigación se apoyó en la metodología de carácter cuantitativa, con un enfoque transeccional descriptivo. Además, producto de la revisión bibliográfica realizada y reseñada en el marco teórico, se decidió emplear el modelo de apropiación de prácticas culturales de Orozco, Ochoa y Sánchez (2002) como apoyo en la recopilación y análisis de la información necesaria para el estudio. De este modelo se extrajeron y adaptaron categorías que contribuirían a clasificar los datos cuantificables para resolver el problema de investigación, tales como las fases de la apropiación tecnológica: *integración*, *re-organización* y *evolución* y sus subcategorías de apropiación: el *conocimiento*, la *utilización* y la *transformación*. Estas categorías de análisis fueron utilizadas para medir el nivel de apropiación tecnológica presente en los participantes.

Según Hernández, Fernández y Baptista, en los enfoques cuantitativos “se involucran muchos sujetos en la investigación porque se pretende generalizar los resultados del estudio” (1998, p. 13). Por esta razón se decidió utilizar la totalidad de los profesores que realizan labores docentes en el Programa de Enseñanza de la Matemática de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica para poder plantear conclusiones generalizadas en toda la población existente. Cabe destacar que fue factible cubrir al 84% la población de docentes (21 profesores universitarios que desempeñan labores virtuales y presenciales dentro de la gestión docente del Programa) un número considerable por lo cual no fue necesario realizar un muestreo.

Además, se eligieron instrumentos que permitieran registrar el uso de los REA en los docentes de matemática y que a su vez se pudieran cuantificar según el nivel de apropiación tecnológica que tuvieran. Para la presente investigación se usaron los cuestionarios, las escalas para medir actitudes y los test de aptitudes. Se eligió los test de aptitudes pues “estos están diseñados para medir la capacidad de las personas para realizar algo” (Valenzuela y Flores, 2012, p. 85), lo cual se aplica perfectamente a la hora de medir la capacidad de los docentes de utilizar los REA.

Para elaborar dichos instrumentos se adaptaron las categorías descritas en el Modelo de Montes y Ochoa (2006), tales como las fases de la apropiación tecnológica: *integración*, *re-organización* y *evolución* y sus subcategorías de apropiación: el *conocimiento*, la *utilización* y la *transformación*.

En relación con el procedimiento seguido en esta investigación, el mismo fue llevado a cabo siguiendo varias etapas a saber: 1) aplicación de instrumentos a participantes, 2) sistematización de la información recopilada, 3) análisis de datos y 4) elaboración de conclusiones.

Análisis y discusión de los resultados

Con el fin de alcanzar el objetivo del estudio fue diseñado, validado y aplicado un cuestionario al personal docente participante en la investigación. El cuestionario aplicado contenía una serie de rasgos que identificaban los diferentes niveles de apropiación tecnológica descritos en el modelo propuesto por Montes y Ochoa (2006), los cuales fueron adaptados de acuerdo con las necesidades de este estudio.

Los profesores en su gran mayoría conocen las características de los Recursos Educativos Abiertos, identifican algunos REA que podrían incorporar en su labor docente y además son conscientes de la importancia que tienen los REA en la educación a distancia, específicamente en la construcción de conocimiento matemático. Los rasgos anteriores son distintivos del nivel de apropiación tecnológica denominado conocimiento, y los resultados muestran que un 71.43% de los profesores participantes alcanzan dicho nivel.

Sumado a lo anterior, se tiene que los profesores manifiestan hacer uso de los REA ya sea para introducir un tema, o bien para realizar representaciones apoyadas por gráficos, videos, simulaciones o animaciones, elementos que se vuelven muy importantes en la enseñanza de la matemática. Además, más de la mitad de los docentes también indican que comparten sus experiencias sobre el uso de REA con los colegas del área, y colaboran en el desarrollo de cursos apoyados por estos recursos. Estos rasgos presentes en el 57.14% de los profesores son característicos del nivel de utilización.

Los resultados anteriores son muy importantes pues en la enseñanza de la matemática a distancia, el uso de las TICs se vuelve un aspecto fundamental, y más aún el utilizar Recursos Educativos Abiertos que no representen costos para los docentes ni estudiantes. En particular los REA son útiles para fomentar el razonamiento matemático, no obstante el éxito está sujeto a que sean integrados a un buen diseño instruccional (Álvarez et al, 2012). Además, en forma coherente con Celaya et al (2010), el dominio que el profesor posea en cuanto a la utilización de los REA es mostrado tanto en la selección de los recursos como en las estrategias de enseñanza que planifique y aplique en sus cursos con la ayuda de estos recursos.

Es importante recordar que la inclusión de los REA no necesariamente es sinónimo de éxito en innovación educativa, ni que garantizan mejoras en la enseñanza y el aprendizaje, ni que van a ser la respuesta a todas las deficiencias en la educación; el aporte de los REA va a depender en qué medida el docente explote al máximo las capacidades de dichos recursos y se apropien adecuadamente de ellos, de ahí la importancia de que los profesores alcancen niveles altos de apropiación tecnológica en el uso de los REA.

A la luz de los resultados anteriores es factible obtener las primeras conclusiones del estudio, por cuanto fue posible medir el nivel de apropiación tecnológica de los profesores participantes en esta investigación.

Uso de los Recursos Educativos Abiertos por parte de los profesores

Los resultados muestran que los docentes están bastante familiarizados con el uso de Recursos educativos abiertos para la construcción de gráficas y de apoyo en construcciones geométricas, así como para la creación de contenidos educativos. Se muestra una debilidad en el uso de asistentes para probabilidad y estadística así como de cálculo simbólico y numérico, por lo que se podría plantear estrategias que permitan al docente indagar y explorar recursos de este tipo que pueda utilizar posteriormente en su función docente.

No obstante, sobresale el hecho de que los profesores en su mayoría están anuentes a recibir capacitación en el uso de medios tecnológicos para la enseñanza de la matemática. Esto favorece según Celaya et al (2010) que los profesores desarrollen las habilidades requeridas para aprovechar dentro de sus labores docentes las potencialidades de las TICs y de esta forma aumentar su nivel de apropiación.

Quizá un aspecto que favorece esta disposición en los docentes es el factor edad, pues según se verificó, el promedio de edad de los profesores es de 37 años (un 67% del grupo docente tiene menos de 40 años de edad). Este aspecto puede incidir favorablemente en que exista interés por capacitaciones en áreas ligadas al uso de TICs.

Otro aspecto a subrayar es que el Programa de Enseñanza de la Matemática de la UNED incorpora en todos sus cursos de matemática el apoyo mediante la Plataforma de Aprendizaje Moodle. A través de este entorno de aprendizaje se pone a disposición de los estudiantes y profesores una serie de recursos como videos, textos, paquetes computacionales, entre otros como apoyo para los cursos.

De esta manera el entorno Moodle se convierte en un espacio de interacción e intercambio propicio para que estudiantes y profesores tengan la posibilidad de acceder y utilizar Recursos Educativos Abiertos como apoyo en la gestión de los cursos. Por este motivo, se vuelve de gran importancia el que los docentes posean habilidades para “manejarse” dentro de este entorno virtual.

Los resultados muestran que un alto porcentaje de los profesores son capaces de realizar las tareas más frecuentes en el entorno de aprendizaje como acceder y navegar en el mismo, subir archivos y activar recursos así como gestionar tareas, foros y cuestionarios. Se evidencia una necesidad en los profesores de ser capacitados en el uso de glosarios, lecciones, paquetes de contenido SCORM, así como en el uso de wikis. Potenciar el uso de esta última herramienta, contribuiría además a que el profesor plantee estrategias de aprendizaje en ambientes colaborativos, aspecto del nivel de apropiación de utilización en que se detectó una necesidad de mejorar.

Se reitera que los REA contribuyen a la construcción del aprendizaje, especialmente al desarrollo de capacidades individuales y sociales que le permitan a las personas comprender y actuar. Sin embargo, para que los REA puedan transformar y mejorar el aprendizaje de los estudiantes, éstos deben de ser adaptados por sus docentes acorde al contexto cultural, social y económico de la práctica educativa en cuestión.

Conclusiones

Los objetivos de esta investigación fueron alcanzados. En primer lugar, fue posible adaptar el modelo de apropiación de TICs de Montes y Ochoa (2006) a las necesidades de esta investigación, y con ello realizar la recopilación y análisis de la información necesaria para el presente estudio.

Los resultados permitieron determinar que un 71.43% de los profesores participantes alcanzan el nivel de apropiación tecnológica denominado conocimiento; estos docentes presentan rasgos distintivos de dicho nivel como el conocer las características de los Recursos Educativos Abiertos, identificar algunos REA que podrían incorporar en su labor docente y ser conscientes de la importancia que tienen los REA en la educación a distancia, específicamente en la construcción de conocimiento matemático.

Asimismo, el análisis detectó que el 57.14% de los profesores participantes del estudio recurren a los REA para introducir un tema, para realizar representaciones apoyadas por gráficos, videos, simulaciones o animaciones. Además de compartir sus experiencias sobre el uso de REA con los colegas del área, y colaborar en el desarrollo de cursos apoyados por estos recursos.

Dentro de los principales hallazgos de esta investigación se destaca en el hecho de que un porcentaje mayor al 50% de los docentes involucrados alcanzan el nivel de apropiación tecnológica de utilización de acuerdo con el modelo de Montes y Ochoa (2006). Conjuntamente a esto, se subraya también que más de un 50% de los docentes alcanzan el nivel de transformación.

Por otra parte se cumplió con otro de los objetivos del estudio, pues fue posible determinar cuáles son las necesidades de capacitación de los docentes en relación con la utilización de Recursos Educativos Abiertos, esto considerando aquellos recursos comúnmente usados en los cursos del Programa de Enseñanza de la Matemática y que a juicio de los encargados de Cátedra y Programa, se requiere que los profesores sean aptos de utilizarlos.

En primer lugar, se muestra la existencia de una debilidad en el uso de asistentes para probabilidad y estadística así como de cálculo simbólico y numérico, por lo que se podría plantear estrategias que permitan al docente indagar y explorar recursos de este tipo que pueda utilizar posteriormente en su función docente. No obstante los resultados muestran que los docentes están bastante familiarizados con el uso de Recursos educativos abiertos para la construcción de gráficas y de apoyo en construcciones geométricas, así como para la creación de contenidos educativos.

Conjuntamente, considerando el hecho de que el entorno Moodle es un espacio mediante el cual los docentes y estudiantes de la carrera tienen la posibilidad de acceder y utilizar Recursos Educativos Abiertos como apoyo en la gestión de los cursos, el estudio permitió determinar que un alto porcentaje de los profesores son capaces de realizar las tareas más frecuentes en el entorno de aprendizaje (acceder y navegar en el mismo, subir archivos y activar recursos así como gestionar tareas, foros y cuestionarios).

Sin embargo se evidenció una necesidad de capacitación en el uso de glosarios, lecciones, paquetes de contenido SCORM, así como en el uso de wikis. Se reitera que el potenciar el uso de esta última herramienta, apoyaría la implementación de estrategias de aprendizaje en ambientes colaborativos, un aspecto del nivel de apropiación de utilización en que se mostró una necesidad de mejorar.

Una limitación del estudio fue que 4 docentes del personal académico no colaboraron respondiendo el instrumento. No obstante, el número de participantes alcanzó el 84% de la población (21 profesores en total) una cantidad bastante significativa con la cual dadas las características del estudio, fue posible realizar una descripción de la población participante, determinar su nivel de apropiación tecnológica con respecto al uso de REA así como sus necesidades de capacitación en relación con la utilización de estos recursos, y de esta manera generalizar los resultados obtenidos a la población en estudio.

Recomendaciones

Tomando en cuenta las conclusiones obtenidas producto de esta investigación, se exponen las siguientes recomendaciones:

- Se hace pertinente que el Programa de Enseñanza de la Matemática realice acciones continuas y permanentes de capacitación mediante las cuales se brinden espacios a los docentes para indagar y explorar recursos educativos abiertos que permitan mejorar su práctica docente. Dentro de estos recursos se establecen como prioridad asistentes para probabilidad y estadística así como de cálculo simbólico y numérico (por ejemplo WinStats, Máxima, Hojas de cálculo, entre otras), puesto que se detectó una debilidad en cuanto a su uso.
- Se debe aprovechar la anuencia y apertura que manifiestan los docentes en recibir capacitación en el uso de medios tecnológicos para la enseñanza de la matemática. Con esto se podrían regenerar espacios de capacitación y formación que converjan a aumentar el nivel de apropiación tecnológica en el profesorado.
- Con el fin de que el profesor plantee estrategias de aprendizaje en ambientes colaborativos, se recomienda el capacitar en el uso de herramientas como wikis, portafolios electrónicos así como en paquetes de contenido SCORM. Asimismo, se recomienda el continuar capacitando a los docentes en el uso de las diferentes herramientas y la realización de tareas de gestión de cursos del entorno de aprendizaje Moodle. Esto ya que el apoyo mediante la Plataforma de Aprendizaje Moodle es un punto importante en los cursos ofrecidos por el Programa de Enseñanza de la Matemática, y dicho entorno virtual se convierte en un espacio de interacción e intercambio propicio para que estudiantes y profesores tengan la posibilidad de acceder y utilizar Recurso Educativos Abiertos como apoyo en la gestión de los cursos.

Cabe destacar que cada vez son más los estudiantes que desarrollan habilidades y conocimientos tecnológicos que les permiten apropiarse con relativa facilidad de recursos para su aprendizaje. En este sentido, se coincide con Celaya et al (2010) en cuanto hoy por hoy es necesario que los docentes desarrollen las habilidades requeridas para desempeñar de mejor manera su función en las condiciones actuales del contexto educativo. Por tales razones, de los resultados de este estudio pueden surgir nuevas preguntas de investigación, que deriven en el planteamiento de estrategias que permitan potenciar el uso de los REA para la mejora de los procesos de aprendizaje y contribuir a mejorar la calidad de la práctica docente.

Referencias y bibliografía

Atenas-Rivera, J., Rojas-Sateler, F., Pérez-Montoro, M. (2012). Repositorios de recursos educativos abiertos. (Spanish). *El Profesional De La Información*, 21(2), 190-193. doi:10.3145/epi.2012.mar.10

- Bonilla, M., García, F. de J. y González, L. (2010). Incorporación de recursos educativos abiertos como medio para promover el aprendizaje significativo a nivel universitario: un estudio de casos en Ramírez Montoya, M. S. y Burgos Aguilar, J. V. (Eds.) Recursos Educativos Abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología Innovación en la práctica educativa (pp. 28-50). México: Tecnológico de Monterrey.
- Burgos, J. (2010). Aprovechamiento de Recursos Educativos Abiertos (REA) en ambientes enriquecidos con tecnología en Ramírez Montoya, M. S. y Burgos Aguilar, J. V. (Eds.) Recursos Educativos Abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología Innovación en la práctica educativa (pp.5-28). México: Tecnológico de Monterrey.
- Celaya, R.; Lozano, F.; Ramírez, M. (2009). Apropiación Tecnológica en los profesores que incorporan Recursos Educativos Abiertos (REA) en educación media superior. *Revista Mexicana De Investigación Educativa*, 15(45), 487-513.
- Cobo, C. (2007, diciembre). *Aprendizaje Adaptable y Apropiación Tecnológica: Reflexiones prospectivas*. Trabajo presentado en 3º Encuentro de Auto-estudio de las universidades Públicas Mexicanas, México D.F., México.
- Colás, P., Jiménez, R. (2008). Evaluación del impacto de la formación (online) en TIC en el profesorado. Una perspectiva sociocultural. *Educación*. 187-215. Recuperado de http://www.revistaeducacion.mec.es/re346/re346_07.pdf
- Contreras, R. (2010). Recursos educativos abiertos: una iniciativa con barreras aún por superar. *Apertura*. 10(13), 86-97. Recuperado de <http://ehis.ebscohost.com/ehost/detail?vid=4&sid=8720a144-72b9-498b-ab69-d52e979c9cc7%40sessionmgr198&hid=116&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=ehh&AN=59573583>
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (1998). Metodología de la Investigación. (2ª ed.) México: McGraw-Hill.
- Montes, J., Ochoa, S. (2006). Apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación en cursos universitarios. *Acta Colombiana de Psicología* 9(2), 87-100.
- Orozco, M., Ochoa, S., y Sánchez, H. (2002). Prácticas culturales para la Educación de la Niñez. Itinerario para recuperar y Significar Prácticas Culturales desde la Perspectiva del Desarrollo. Cali, Colombia: fundación Antonio Restrepo Barco. Centro de Investigaciones y Estudios avanzados en Psicología, cognición y Cultura, Universidad del Valle.
- Rodríguez, C.; Saldaña, B. (2010). Estrategias de enseñanza que favorecen el razonamiento lógico matemático en los alumnos de primaria mediante la implementación de REA. En Ramírez Montoya, M. S. y Burgos Aguilar, J. V. (Eds.) *Recursos Educativos Abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología Innovación en la práctica educativa*, pp.85-97. México: Tecnológico de Monterrey.
- Salado, L. (2011). Contribución de los recursos educativos abiertos al aprendizaje significativo de las tecnologías de información y comunicación en el estudiante universitario. *Revista Internacional Administración & Finanzas (RIAF)*, 4(1), 101-114. Recuperado de <http://ehis.ebscohost.com/ehost/detail?vid=3&sid=7cb8ee49-fc55-4427-b05a-d1e12455cbd4%40sessionmgr110&hid=109&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=bth&AN=54846658>

Santos-Hermosa, G., Ferran-Ferrer, N., Abadal, E. (2012). Recursos Educativos Abiertos: repositorios y uso. (Spanish). *El Profesional De La Información*, 21(2), 136-145. doi:10.3145/epi.2012.mar.03

Unesco. A basic guide to Open Educational Resources (OER), Vancouver: Commonwealth of Learning, 2011. ISBN: 9781894975414. Recuperado de http://oer.unescochair-ou.nl/?wpfb_dl=29

Unesco. Congreso Mundial sobre los Recursos Educativos Abiertos. Declaración de París de 2012 sobre los REA. (2012). Recuperado de http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/Events/Spanish_Paris_OER_Declaration.pdf

Valenzuela, J.R. Flores, M (2012) Fundamentos de Investigación Educativa, Volumen 2. Editorial Digital Tecnológico de Monterrey. México.