

Cómo citar este documento:

Sarango-Lapo, C.P., Mena, J. y Ramírez, M.S. (2015). Modelo OpenUTPL como contribución a la innovación educativa en una institución de educación superior. *Memorias del II Congreso Internacional de Innovación Educativa*. Disponible en <http://cie.mx/memorias/>

Modelo OpenUTPL como contribución a la innovación educativa en una institución de Educación Superior

Celia Paola Sarango Lapo
Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador)
cpsarango@utpl.edu.ec

Juanjo Mena
juanjo_mena@usal.es
Universidad de Salamanca (España)

María Soledad Ramírez Montoya
Tecnológico de Monterrey (México)
solramirez@itesm.mx

Línea temática (marcar con X): _x_ Tendencias educativas Retos para la formación Gestión de la innovación educativa Innovación académica en salud

Resumen

En el presente artículo se describe la iniciativa OpenUTPL aplicado en la Universidad Técnica Particular de Loja de Ecuador (UTPL), como un modelo innovador que apertura el conocimiento contribuyendo al fomento de Recursos Educativos Abiertos (REA). La metodología que se sigue es descriptiva. Los elementos del modelo son los recursos, las actividades y la comunicación. Los resultados de su aplicación derivaron en cuatro acciones que produjeron cambios sustanciales en las prácticas innovadoras. En primer lugar, se institucionalizó la licencia Creative Commons para la publicación en abierto de los materiales educativos producidos. En segundo lugar, la producción de materiales educativos nuevos (REA) bajo la licencia institucional. En tercer lugar, la integración de los REA en las prácticas educativas de la UTPL. En cuarto lugar, la diseminación y movilización de las prácticas con el apoyo de diferentes recursos tecnológicos como en el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), en este caso Moodle así como, en seminarios, congresos, redes de investigación. Los resultados llevan a consolidar que para que se produzca innovación efectiva es indispensable introducir elementos nuevos de cambio y contar con actitud favorable de quienes la ejecutan. Del estudio se pueden derivar investigaciones futuras para conocer las actitudes del profesor frente a la integración e impacto de los REA en su proceso de enseñanza.

Palabras clave: innovación educativa, movimiento educativo abierto, recursos educativos abiertos

Introducción

La sociedad del conocimiento ha traído consigo nuevas concepciones de hacer educación y ello ha llevado a repensar los

procesos de enseñanza aprendizaje, donde se incluye de forma bien marcada las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para una educación eficaz (Sime y Priestley, 2005; Velle, Wishart, McFarlane,

Brawn y John, 2007; Hennessy y Deaney, 2004). Las TIC han representado un medio a través del cual la educación se ha podido manifestar a todos de diferentes maneras, una de ellas es el movimiento educativo abierto que fomenta las prácticas educativas abiertas con REA.

La filosofía de éste movimiento ha dado paso a grandes transformaciones y cambios que representan innovaciones educativas. Como lo menciona Salinas (2008) la innovación transforma el conocimiento en beneficio económico, individual, organizacional y nacional, traspasando las barreras mundiales.

Entre las nuevas concepciones de hacer educación, en la enseñanza superior se demanda que, tanto profesores como estudiantes, integren recursos de aprendizaje, ya que favorecen, entre otros aspectos, la accesibilidad a contenidos de aprendizaje, la flexibilidad en su manejo y la interactividad (Rosenberg, 2001) lo que se puede plasmar con el apoyo de una planificación definida con el único propósito de innovar en los procesos educativos.

El objetivo del presente estudio es describir un modelo innovador que pretende producir transformaciones en coherencia con el movimiento abierto en la enseñanza y aprendizaje dentro del contexto de una institución de educación superior en Ecuador,

La información descrita en este estudio puede ser de interés para las investigaciones sobre innovación educativa con REA, pues se describe los elementos que caracterizan a la

innovación y los atributos que permiten la evaluación de su implementación.

Desarrollo

2.1 Marco teórico

Los Recursos Educativos Abiertos (REA)

La aparición de las TIC especialmente de Internet ha demandado de habilidades para crear, buscar, publicar y compartir información. Con el surgimiento de la sociedad del conocimiento el movimiento educativo abierto ha tomado gran trascendencia, debido a que fomenta las prácticas abiertas con REA como medio para la generación y apertura del conocimiento (Glasserman, 2012), lo que ha dado paso a evidenciar procesos de innovación educativa como producto de las transformaciones que causan estas nuevas prácticas (Ramírez, 2012). Cabe destacar que el movimiento abierto contempla el uso, reuso y la producción de REA, así como la diseminación a través de repositorios, bases de datos, redes colaborativas y la integración de estos recursos y estrategias en prácticas educativas abiertas (Ramírez, 2011).

La Unesco en el 2002 acuñó la idea e identificó a los REA como recursos digitales de acceso libre y con licencias de uso enfocadas a la enseñanza, el aprendizaje y la investigación (Burgos, 2010). La novedad de estos recursos radica en la facilidad con la que gracias a las TIC puede generarse y distribuirse a grandes audiencias mediante el Internet y la seguridad legal que las licencias gratuitas y de contenido abierto proporcionan a autores y usuarios (Schmidt, 2007). Algunos de los recursos tecnológicos abiertos comúnmente utilizados en las instituciones de educación superior son

Moodle debido fundamentalmente a que sirve de repositorios de contenidos y de plataforma interactiva (Mena, Olmos, Iglesias y Torrecilla, 2013) y Dspace como repositorio para la diseminación de REA (Jara-Roa, Sarango-Lapo y Rodríguez-Artacho, 2010).

Así también, el movimiento educativo abierto ha provocado que las universidades propongan modelos open con el fin de promover el conocimiento abierto, los aspectos que incluyen son software libre, contenidos educativos abiertos, ciencia abierta e innovación abierta (García-Peñalvo, García de Figuerola y Merlo, 2010). Otro modelo es el descrito por Burgos (2012), orientado a ofrecer un catálogo web con un motor de búsqueda intuitivo cuyo propósito es permitir a todos acceder a buscar recursos y materiales de aprendizaje de forma pública y gratuita.

Los REA y su repercusión en los procesos de innovación.

El involucramiento en esta nueva tendencia demanda en las instituciones establecer propuestas innovadoras que logren motivar a la comunidad educativa de las ventajas que los REA ofrecen para enriquecer su práctica, y para compartir o generar conocimiento en colaboración. Todo ello implica cambios orientados al mejoramiento del accionar educativo.

Todo lo anterior ha llevado a consolidar una nueva tendencia en la innovación educativa consistente en introducir elementos nuevos de cambio (Rivas, 2000) y la actitud y compromiso de quienes están al frente de ese cambio (Ramírez, 2012).

Un modelo mas preciso sobre procesos de innovación educativa lo propone Zhao, Pugh, Sheldon y Byers (2002) quienes mencionan la existencia de tres elementos fundamentales como son el *innovador* para ejecutar las transformaciones o cambios, el *contexto* sobre el cual se debe desarrollar la innovación y el *proceso* que se ejecutará sobre el contexto a fin de obtener la innovación.

Así mismo, para evaluar si los procesos de innovación implementados se logran es necesario tener en cuenta sus atributos internos no contingentes (Cros, 2009): (1) *la idea de lo nuevo*, donde la novedad en la innovación esta en relación con el inmediato y el contexto que lo articula; (2) el *fenómeno de cambio*: para que exista innovación debe haber un elemento voluntario, deliberado e intencional; (3) *acción final*: considerada con referencia a los valores y (4) los *procesos*: la innovación solo puede fluir de los mismos autores.

2.2 Descripción de la innovación

La UTPL consciente de la necesidad de democratizar la educación y proporcionar el acceso en igualdad de oportunidades a todas las personas que se matriculan en sus cursos, diseña y propone un modelo innovador denominado OpenUTPL (Torres y Granda, 2008). Este modelo promueve el fomento de los REA, buscando la apertura del conocimiento y respondiendo a las necesidades de los aprendices ,



Figura 1. Modelo OpenUTPL. Fuente:

<http://eva.utpl.edu.ec/openutpl/images/openutpl/estructura.jpg>

El modelo Open UTPL consta de tres elementos: comunicación, actividades y recursos (Ver Figura 1). Su arquitectura parte de un modelo de educación soportado en tecnologías que se orienta gradualmente hacia una filosofía web 2.0 que potencian el desarrollo de una cultura social y colaborativa, donde el estudiante es el centro del proceso educativo, y el profesor actúa como guía. La red de interacciones crea un conocimiento rico a partir de la colaboración.

OpenUTPL dio paso para que los contenidos educativos digitales y físicos en sus diferentes formatos que se producen en la institución sean publicados en abierto en redes sociales como YouTube, Slideshare, etc. y otras herramientas tecnológicas como el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) a través del gestor de REA. En segundo término, las políticas institucionales definieron por un lado la licencia Creative Commons que éstos recursos deben llevar y por otro fomentan acciones que deben realizar los docentes e impulsores de innovación en cuanto a integrar los REA en sus prácticas desde sus diferentes dimensiones, como son: la

producción, búsqueda, uso, disseminación y movilización.

Lo antes descrito ha provocado cambios significativos en el accionar universitario y en la comunidad, puesto que la colaboración con el movimiento educativo abierto ha dado la oportunidad de experimentar nuevas formas de hacer educación. Se ha podido observar como los docentes han llevado a cabo nuevas habilidades para enseñar y se han creado nuevos escenarios de enseñanza aprendizaje, así como la internacionalización de la institución, lo que permite decir que se han llevado a cabo cambios innovadores en la institución con la integración de los REA, contribuyendo de esta manera con la difusión del movimiento educativo abierto y sus investigaciones sobre prácticas en el uso de REA.

Es preciso indicar que para introducir las innovaciones antes mencionadas (Ramírez, 2012) se ha requerido de un esfuerzo mancomunado y continuo de quienes participan del proyecto, (tomadores de decisión, profesores y estudiantes), quienes han demostrado una actitud favorable a fin de que se lleve a cabo la innovación.

2.3 Proceso de implementación de la innovación

Para la implementación de la innovación nos basamos en el modelo expuesto de Zhao, Pugh, Sheldon y Byers (2002) basado en los tres elementos: el *innovador*, el *contexto (UTPL)* y el proceso al que el contexto estará expuesto.

Los *innovadores* lo integraron personal de la Dirección de Tecnologías para la Educación (DTE) de la Modalidad Abierta y a Distancia (MAD) en colaboración con otras instancias importantes de la UTPL, así también participaron tomadores de decisión en su representación el Vicerrectorado de la MAD, cuyo objetivo claro fue de dar apertura al conocimiento a la sociedad en general mediante el acceso a sus contenidos y prácticas desde cualquier parte del mundo en igualdad de oportunidades. La decisión de liberar los materiales educativos elaborados en la UTPL llevó a la institución a replantear su modelo académico en el sentido de establecer ciertas acciones que coadyuven a una participación activa con el movimiento abierto.

El *contexto* en cual se presenta el modelo es la UTPL (que está situada al sur del Ecuador), presenta dos modalidades de estudio: presencial y a distancia, mantiene aproximadamente cuarenta mil estudiantes de pregrado y postgrado radicados en diferentes partes del país y del mundo.

El *proceso* que se siguió para llevar a cabo la *innovación* en la UTPL se describe a continuación: desde la DTE se diseñó y propone el modelo OpenUTPL que se socializó con los tomadores de decisión. Para el sustento del modelo se aprobó una política interna que tiene cuatro acciones importantes: (1) orientada a institucionalizar la licencia Creative Commons, que deben llevar los materiales educativos físicos y digitales producidos en la universidad, los atributos de la licencia definida son: atribución, no comercial y sin obra derivada; (2) orientada a

la producción de REA, es decir todos aquellos materiales de elaboración propia como guía didáctica, video, podcast, presentaciones ppt, etc.. Este aspecto cubre la evaluación previa que la comisión académica hace al REA antes de ser publicado y la evaluación post que los estudiantes o usuarios hacen a los recursos una vez que han sido publicados; (3) orientada a la integración de los REA propios o externos, en sus prácticas docentes, los que se deben evidenciar en el gestor de REAs del EVA, las redes sociales, etc., y (4) orientada a la diseminación y movilización de los REA. La difusión consistió en la publicación de los REA en el gestor del EVA, en los sitios sociales, o en el repositorio institucional (DSpace); mientras que la movilización consistió en la participación en congresos, seminarios, en redes de investigación, relacionadas al movimiento abierto.

El proceso de implementación de las cuatro acciones anteriores se relacionan con los tres elementos del modelo OpenUTPL de la Figura 1 (aspecto 1 y 2 se corresponde con recursos, aspecto 3 con actividades y aspecto 4 con comunicación). A continuación se detallan:

Recursos. Corresponden a tres tipos de recursos producidos por los profesores como son: (1) REA de granularidad fina (ej.: videos de tutorías disponibles en el canal YouTube, materiales en formato de presentaciones, disponibles en el sitio Slideshare, archivos de audio Podcast que se reproducen en dispositivos de audio estándar, guías didácticas en formato pdf disponibles en el EVA, entre otros); (2) recursos educativos de granularidad gruesa OpenCourseWare (OCW) y (3) recursos educativos construidos a través

de las interacciones con el apoyo de herramientas sociales.

Actividades. Conducen a la colaboración en foros, wikis, blogs, en el EVA, a la interacción con los REA y el desarrollo de habilidades. Estas actividades están visibles en los planes académicos y el plan de trabajo del alumno de la guía didáctica, elaborado por el profesor.

Comunicación. Es el elemento que hace efectivo la construcción de las relaciones dentro de la red social y por consiguiente la elaboración de REA sociales o colaborativos. Pero no hay que perder de vista que el objetivo último de la comunicación es la diseminación de las prácticas en un formato que sea inteligible para los destinatarios.

Por este motivo el formato de comunicación planteado representa innovación en la comunicación tradicional en el EVA, debido a que se incorpora la herramienta microblogging como elemento que centraliza la comunicación. El microblogging que está disponible en el EVA permite crear una red social entre los integrantes del curso, donde cada uno puede comunicar lo que desee, por consiguiente se constituye en una herramienta de información y coordinación de las diferentes actividades a desarrollar.

Las tecnologías necesaria para llevar a cabo el modelo OpenUTPL fueron:

- Las herramientas opensource: Moodle, Glesone, DSpace, Educommons.
- Herramientas sociales: wikis, blogs, RSS, microblogging, YouTube, Slideshare, podcast.
- Tecnologías de la web semántica:

Ontología UTPL, ontología LOM, buscador semántico.

- Estándar de metadato LOM.

La infraestructura base sobre la que opera el modelo es Moodle que es un recurso tecnológico abierto, en línea con la filosofía que se propugna desde el movimiento educativo abierto. En Moodle se realizaron adaptaciones de integración de herramientas de la web 2.0 para luego tomar el nombre de Glesone.

La diseminación y movilización de los REA tomaron forma finalmente en la creación de grupos de investigación sobre esta temática en la UTPL, donde se están llevando investigaciones doctorales como producto de su aplicación, además se ha participado en redes temáticas o de investigación sobre el fomento de REA con casos de buenas prácticas, así también se publican los recursos en el repositorio institucional, así como, en los sitios sociales antes mencionados.

2.4 Evaluación de resultados

Como resultado de la innovación con la implementación del modelo OpenUTPL se observa que se han dado cambios sustanciales en al accionar universitario. A continuación se describen los cambios en relación a los atributos anteriormente expuestos (Cros, 2009):

Atributo 1: La idea de lo nuevo.- El fomento de los REA en la institución no solo se introdujo como una novedad sino también se establecieron procesos de trabajo con la finalidad de formar a los 600 docentes en las diferentes posibilidades que ofrecen los REA (producción, búsqueda, selección y uso), así

mismo, se definió desde los tomadores de decisión las normativas necesarias que hagan que esta novedad estimule un cambio en el accionar docente, como la demanda de la integración de REA en sus planes académicos, la producción de REA (guías didácticas, videos, presentaciones ppt, etc.), los que posteriormente se evidencia en las acciones que llevan a cabo en el EVA y en las herramientas tecnológicas que utilicen, convirtiéndolo en recursos humano especializado para liderar la sociedad del conocimiento recreando los conocimientos de los estudiantes.

Atributo 2: Fenómeno del cambio.- Dada la importancia que representaron los REA, en la institución se proporcionaron las posibilidades para que se produzca el cambio. De este modo los materiales educativos se liberan bajo una licencia Creative Commons definida en la institución, los profesores se formaron para buscar, seleccionar y usar REA en sus prácticas y los planes docentes fueron sometidos a evaluación a fin de determinar si contemplan actividades con REA.

En la actualidad la UTPL ofrece el 100% de sus guías didácticas bajo el modelo OpenUTPL, las video tutorías, las presentaciones que elaboran los profesores se encuentran disponibles en los canales de YouTube y Slideshare que la institución ha creado para ese propósito al cual todos tienen acceso.

Atributo 3: Acción final.- Cualquier proceso de innovación supone un cambio en el sistema de valores de la institución y eso puede generar conflictos en sus dinámicas. En nuestro caso

la UTPL inicialmente presentó temor para liberar sus contenidos puesto que éstos representan el señas de identidad de la institución..

Atributo 4: Procesos.- Los que tienen que asumir los cambios son los autores (profesores) mientras que la institución es un canal que apoya para llevar a cabo la innovación. En este estudio los autores del cambio han sido los profesores de la UTPL puesto que producen los contenidos en abierto bajo las normativas establecidas por la universidad. Es una innovación que se produce de abajo hacia arriba.

Conclusiones

La aplicación de modelos innovadores abiertos posibilitan el fomento de REA y contribuye al movimiento educativo abierto. El modelo OpenUTPL ha hecho posible la innovación educativa en el contexto universitario de la UTPL mediante la transformación de las prácticas docentes. Como lo menciona Cros (2009) la novedad en la innovación está en estrecha relación con el inmediato y el contexto que lo articula. OpenUTPL ha contribuido en la investigación como un estudio de modelo abierto que fomenta los REA y las prácticas educativas abiertas.

En los procesos de innovación educativa el rol que desempeña el innovador es fundamental. En la implementación de OpenUTPL el rol que desempeñó la dirección a cargo de la innovación fue importante en todas las actividades establecidas desde la gestión de la aprobación de normas que respalden el proyecto, hasta lograr la institucionalización de los REA y el cambio en las prácticas

educativas. Zhao, Pugh, Sheldon y Byers (2002) mencionan que el innovador es quien impulsa, gestiona, y logra transformaciones o cambios en el contexto sobre el cual se esta aplicando la innovación. El modelo de innovación educativa implementado en este estudio sirve de referencia para proyectos innovadores que se estén creando.

Del la innovación implementada se deduce que la promoción de prácticas educativas abiertas mediante la aplicación del modelo OpenUTPL en los procesos de formación sirve como estrategia que potencia el desarrollo de una cultura social, y colaborativa y amplía las posibilidades de democratización del conocimiento.

De la innovación se dedujo que la utilización de los REA por parte de los profesores es heterogénea, se detecta en algunos de ellos que el uso de los REA en su práctica tiene aceptación, mientras que otro grupo de docentes presentan resistencia por múltiples razones asociadas como son: profesores nuevos que no participaron de la capacitación; profesores que participaron de la capacitación y no comprendieron las características principales de los REA y sus ventajas; profesores con sobrecarga laboral; profesores con escasa habilidad tecnológica para la búsqueda y selección de los recursos, etc.

Por las razones antes descritas es necesario continuar impulsando la iniciativa, a fin de concienciar a los docentes sobre las múltiples ventajas que los REA ofrecen así como de valorar los diferentes niveles de dominio para su uso. Por otra parte se requiere que los tomadores de decisión consideren además

otros métodos y estrategias de motivación al docente para que los profesores puedan continuar cumpliendo con todas las acciones demandadas, pero esta vez desde su propia iniciativa, como investigadores, e innovadores sin que ello se convierta en una carga mas de trabajo.

También es necesario que las iniciativas del movimiento de educación abierta en la institución continúen trabajando de forma articulada a fin de evitar que se conviertan en esfuerzos aislados o de intereses específicos y de esta manera poder responder a las necesidades que la sociedad del conocimiento demanda..

Este estudio abre puertas para realizar trabajos de investigación que proporcionarán un gran aporte a la comunidad que investiga sobre la innovación educativa, el movimiento educativo abierto. Los temas irían en relación con determinar las actitudes del profesor frente a una integración efectiva de los REA, la apropiación de los REA en los procesos de enseñanza – aprendizaje, el impacto de los REA en los aprendizajes y la percepción de los estudiantes frente a la contribución de los REA en sus aprendizajes.

Referencias

- Burgos, J. V. (2010). Introducción: Aprovechamiento de Recursos Educativos Abiertos (REA) en ambientes enriquecidos con tecnología. En M. S. Ramírez, y J. V. Burgos, (Coords.). *Recursos educativos abiertos en ambientes enriquecidos con tecnología: Innovación en la práctica educativa*. Monterrey, México: Lulú.
- Burgos, J. V. (2012). Temoa: Tecnológico de Monterrey. *Compendio Recursos*

- Educativos Abiertos: Casos de América Latina y Europa en la Educación Superior.* Rio de Janeiro, Brasil. Universidade Federal Fluminense.
- Cros, F. (2009). *Innovación en la educación: ¿administrando el futuro?* En INITE y OCDE, *Innovación en las escuelas.* México: Instituto Internacional de investigación de Tecnología Educativa, S. C.
- García-Peñalvo, F. J., García de Figuerola, C., & Merlo, J. A. (2010). Open knowledge: challenges and facts. *Online Information Review*, 34(4), 520–539. <http://doi.org/10.1108/14684521011072963>
- Glasserman, L.D. (2012). Documentación de experiencias de una práctica educativa abierta (PEA) en un curso de educación superior. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(2), 201-211. Recuperado de: <http://www.rinace.net/reice/numeros/archivos/vol10num2/art13.pdf>
- Hennessy, S., & Deaney, R. (2004). *Sustainability and Evolution of ICT-supported Classroom Practice* [Online]. Cambridge: University of Cambridge Faculty of Education. <http://www.educ.cam.ac.uk/research/projects/istl/SAE041.doc>
- Jara-Roa, D. I., Sarango-Lapo, C. P., & Rodríguez-Artacho, M. (2010). Semantic Search in Institutional Repositories: A Case Study Using DSpace and Moodle. *Csrea Eee*, (Dc), 356–365. Retrieved from <ftp://amd64gcc.dyndns.org/WORLDCOMP10/2010 Papers/EEE4982.pdf>
- Mena, J., Olmos, S., Iglesias, A. y Torrecilla, E.M. (2013). Uso de la herramienta Moodle como apoyo a la docencia presencial en la enseñanza universitaria. *Enseñanza & Teaching*, 31(2), 125-144
- Ramírez, M. S. (2011). Creación y uso educativo de contenidos digitales en el Movimiento Educativo Abierto: alcances y retos a través de redes latinoamericanas. *III Congreso Europeo de Tecnologías de la Información en la Educación y en la Sociedad: una visión crítica.* Barcelona, España.
- Ramírez, M. S. (2012). *Modelos y estrategias de enseñanza para ambientes presenciales y a distancia* [eBook]. México: Editorial Digital (acceso directo: https://www.editorialdigitaltec.com/index.php?route=product/product&path=64_77&product_id=116)
- Rivas, M. (2000). *Innovación educativa. Teoría, procesos y estrategias.* Madrid, España: Síntesis.
- Rosenberg, M. (2001). *E-learning strategies for delivering knowledge in the digital age.* Columbus: McGraw-Hill.
- Salinas, P. (2008). *Desarrollo de habilidades de innovación y creatividad en estudiantes universitarios de ingenierías. Disertación Doctoral.* ITESM: Escuela de Graduados en Educación, Monterrey. México
- Schmidt, J. P. (2007). *Recursos Educativos Abiertos: estrategia para apertura y desarrollo social de la Educación Superior.* Recuperado del sitio web de Universia Colombia: <http://www.universia.net.co/secciones-home/en-abierto-portada/los-recursos-educativosabiertos-como-una-estrategia-para-la-apertura.html>
- Sime, D., & Priestley, M. (2005). 'Student teachers' first reflections on information and communications technology and classroom learning: implications for initial teacher education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(2), 130-142.
- Torres, J. y Granda, J. (2008). Open-UTPL: Conceptos y Recursos Abiertos. *Revista Scripta: Creative Commons-Latinoamérica.* Loja, Ecuador: UTPL
- Velle, L., Wishart, J., McFarlane, A., Brawn, R., & John, P. (2007). Teaching and learning with ICT within the subject culture of secondary school science.

Research in Science & Technological Education, 25(3), 339-349.

Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., & Byers, J.L. (2002). *Conditions form classroom technology innovations. Teachers College Record, 104 (3), 482-515.*

Reconocimiento

Este trabajo de investigación se ha realizado dentro del Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento de la Universidad de Salamanca. Se agradece también la beca otorgada por la Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador para estudiar en este programa.