

EL MOVIMIENTO DE «EDUCACIÓN ABIERTA» Y LA «UNIVERSIDAD EXPANDIDA»

Jesús Valverde Berrocoso
Universidad de Extremadura

Resumen

La «Educación Abierta» se fundamenta en el concepto de conocimiento libre y está inspirada en el movimiento de «Software Libre». Su finalidad es conseguir que cualquier persona en el mundo, con una conexión a Internet, pueda acceder libremente, sin ninguna restricción de tipo económico, técnico o legal, a la información científica, académica y cultural que representa el conocimiento humano. Los «Recursos Educativos Abiertos» son materiales didácticos digitales que proporcionan un acceso no discriminatorio y pueden ser adaptados, revisados y compartidos. Están constituidos por contenidos de aprendizaje, herramientas tecnológicas y recursos de implementación. La iniciativa del MIT denominada *OpenCourseWare* (OCW) fue pionera en la publicación on-line de materiales didácticos de asignaturas pertenecientes a las diferentes titulaciones oficiales del MIT, con acceso libre y gratuito a través de la Web. La realización práctica de los principios que rodean a los «Recursos Educativos Abiertos» exige la utilización de aplicaciones informáticas que faciliten la creación de productos bajo formatos y estándares abiertos. Las universidades encuentran en el software libre una adecuada solución a sus necesidades de programas informáticos para la gestión de los aprendizajes, especialmente a través de los denominados LMS (*Learning Management Systems*) como *Moodle*. A la luz del funcionamiento de los grupos que desarrollan software libre es posible encontrar enseñanzas para la innovación en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Educación Superior.

Palabras clave

Educación Abierta; Recurso Educativo Abierto; Software Libre; Educación Superior; Innovación Educativa.

Abstract

The "open learning" is based on the concept of free knowledge and inspired by the movement of "Free Software". Its purpose is to get anyone in the world with Internet access to scientific, academic and cultural human knowledge, freely available, without economic, technical or legal restriction. The "Open Educational Resources" are digital materials that provide non-discriminatory access and can be adapted, revised and shared. They consist of learning content, technology tools and implementation resources. The MIT initiative, called OpenCourseWare (OCW), was a pioneer in the online publication of teaching materials for subjects belonging to different official degrees from MIT, with free access through the Web. The practical realization of the principles surrounding the "Open Educational Resources" requires the use of computer applications that facilitate the creation of products under open formats and standards. The universities meet in free software solutions for your learning management, especially through the so-called LMS (Learning Management Systems) and Moodle. Also, performance of groups developing free software offers lessons for innovation in higher education.

Keywords

Open Education, Open Educational Resources, Free Software, Higher Education, Educational Innovation.

Introducción

En este artículo se analiza el concepto de «Educación Abierta», vinculada a la importancia de la existencia de recursos educativos abiertos. Esto se hace particularmente cierto en la Educación Superior, donde ha habido algunos proyectos pioneros como el denominado de OpenCourseWare (OCW). Se analizará con algún detenimiento el caso de la universidad española, y las luces y sombras de este proceso de innovación educativa desde el modelo de la Educación Abierta y el Software Libre, desde la experiencia y con los dilemas que observa en diferentes proyectos un equipo de investigación comprometido con la puesta en marcha de nuevos modelos organizativos y de formación continua en la universidad extremeña y española.

El concepto de «Educación Abierta»

La «Educación Abierta» (*Open Education*) pretende modificar sustancialmente la forma en que los autores, profesores y estudiantes interactúan con el conocimiento. Su fundamento e inspiración se encuentra en

el movimiento del «Software Libre» (*Open Source*) que desarrolla herramientas tecnológicas bajo los principios de libertad de uso, distribución, estudio y modificación. De ahí se amplía el concepto a la libertad para utilizar, difundir, aprender y adaptar cualquier tipo de material didáctico (apuntes, libros de texto, presentaciones, programaciones o unidades didácticas, bibliografías, animaciones, simulaciones, vídeos, audios, entre otros). A este tipo de materiales de la «Educación Abierta» se les denomina «Recursos Educativos Abiertos» (*Open Educational Resources*).

El movimiento de «Educación Abierta» está basado en varios principios: (i) el conocimiento debe ser libre y abierto para usarlo y reutilizarlo; (ii) se debe fomentar y facilitar la colaboración en la construcción y reelaboración del conocimiento; (iii) compartir conocimientos debe ser recompensado por su contribución a la educación y la investigación; y (iv) la innovación educativa necesita comunidades de práctica y reflexión que aporten recursos educativos libres.

Hoy en día existen millones de personas cualificadas para acceder a la universidad que no pueden hacerlo debido a limitaciones en el número de plazas disponibles o por impedimentos económicos. En los próximos 10 años, el número potencial de estudiantes que no tendrán acceso a la educación superior crecerá de manera exponencial. Para satisfacer esta demanda debería crearse una universidad cada semana, comenzando ahora mismo (Casserly & Marshall, 2008).

Las oportunidades de transformación de la «Educación Abierta» comienzan a ser parte del discurso sobre cambio e innovación educativa en instituciones relevantes de carácter internacional, como la OCDE (*Giving Knowledge for Free: The Emergence of Open Educational Resources*. En: <http://www.oecd.org/cer>) o la UNESCO

(<http://www.unesco.org/iiep/virtualuniversity/forums.php>). Las instituciones de educación superior en los países desarrollados comienzan a considerar de qué modo la «Educación Abierta» puede revitalizar sus ofertas académicas mediante el desarrollo de nuevos modelos de participación del alumnado y usando enfoques interdisciplinarios y globalizadores del conocimiento.

Existen diversos indicadores de cómo el movimiento de «Educación Abierta» está influyendo en el ámbito educativo. Por ejemplo, centenares de miles de cursos web y otros materiales didácticos están disponibles libremente desde instituciones, organizaciones y proyectos en los que trabajan miles de profesores y profesoras de todo el mundo, representando un incremento sin precedentes en el acceso a recursos educativos. Al mismo tiempo, cientos de

instituciones educativas han constituido consorcios y alianzas internacionales con el objeto de desarrollar y compartir tecnologías educativas abiertas, materiales didácticos y repositorios libres, creando nuevos modelos de colaboración para la producción y distribución de recursos educativos. Además, algunos de estos grupos se están orientando hacia un proceso colaborativo de construcción, difusión y revisión de materiales educativos dentro de determinadas disciplinas, en los que se evita la «*reinención de la rueda*» mediante la revisión de los progresos previos de otros investigadores.

El movimiento de «Educación Abierta» ofrece una serie de oportunidades como la posibilidad de incorporar nuevos creadores con conocimientos valiosos e innovadores que no tienen acceso al limitado mundo editorial tradicional o no pertenecen a la influyente cultura anglosajona.

También favorece la reducción del alto coste de los materiales para la enseñanza, especialmente, los libros de texto impresos que suponen un importante desembolso de dinero público y privado, destinado a un bien cultural básico. Además, permite superar las limitaciones temporales entre la producción de recursos educativos analógicos (por ejemplo materiales impresos) y su acceso al alumnado; así como la posibilidad de adaptación inmediata a los avances en el conocimiento. Por último, permite la reutilización, recontextualización y adaptación de los materiales para diferentes contextos, lenguas y culturas.

La «Educación Abierta» también debe superar algunos desafíos importantes. En primer lugar, el desafío de la reutilización. Desafortunadamente, el uso masivo de recursos educativos en formatos como el PDF produce materiales que, en teoría, son abiertos pero en la práctica están cerrados para su edición y reutilización. Son utilizados como materiales de «referencia» que son vistos y no utilizados. Esto reprime tanto la innovación sobre los materiales como la participación. Por otra parte, existe una importante fragmentación de la oferta. Hasta la fecha, muchos proyectos de «Educación Abierta» han estado apoyados en repositorios institucionales. Sin embargo, las relaciones intelectuales son mucho más fuertes entre colegas de la misma disciplina pero que trabajan en diferentes instituciones. Los repositorios institucionales fragmentan el conocimiento y entorpecen la colaboración interinstitucional.

Otro reto tiene que ver con el coste de las infraestructuras. Aquellos que se esfuerzan por desarrollar nuevos recursos abiertos o innovar sobre los existentes, a menudo tienen pocas oportunidades para hacer que sus resultados sean accesibles al gran público. En el mundo desarrollado, por

ejemplo, es un desafío para muchos gobiernos e instituciones, permitir a autores y profesores desplegar y mantener indefinidamente el hardware, software y conectividad para sus propios repositorios. Otro desafío de la «Educación Abierta» es el de la calidad de los recursos. Al ser recursos abiertos y, por tanto, susceptibles de mejora continua, se encuentran en diferentes niveles de calidad y los procedimientos tradicionales de evaluación son incompletos e inadecuados. Por último, uno de los retos más importantes es conseguir que todos los proyectos se planifiquen para asegurar su viabilidad a largo plazo y su estabilidad (Baraniuk, 2008).

El movimiento de «Educación Abierta» está ejerciendo un gran impacto en el mundo académico. Contribuye a eliminar la intermediación de la potente industria de la edición académica. También cambia la forma de concebir la autoría, la enseñanza, la selección y difusión del conocimiento o la gestión de la propiedad intelectual. Bajo el concepto de que cualquier pueda contribuir desde cualquier lugar del mundo, estos proyectos fomentan la democratización del conocimiento.

Los Recursos Educativos Abiertos y la Educación Superior

El concepto «*Recurso Educativo Abierto*» (*Open Educational Resources* – OER) fue utilizado, por primera vez, por la UNESCO en el año 2002. Los OER son materiales digitalizados que se ofrecen libre y abiertamente a profesores, estudiantes y personas auto-didactas para usar y reutilizar en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación. Los «recursos educativos abiertos» proporcionan un acceso no discriminatorio y pueden ser adaptados, revisados y compartidos.

El movimiento internacional de «Acceso Abierto» (*Open Access*) pretende que cualquier persona en el mundo, con una conexión a Internet, pueda acceder libremente, sin ninguna restricción de tipo económico, técnico o legal, a la información científica, académica y cultural que representa el conocimiento humano.

La Declaración de Berlín sobre el acceso abierto al conocimiento en las Ciencias y las Humanidades

(http://www.mpg.de/pdf/openaccess/BerlinDeclaration_en.pdf), tiene como finalidad promover Internet como un instrumento funcional para la difusión del conocimiento científico y la reflexión humana. Para ello el contenido y las herramientas de software deben ser libremente accesibles y compatibles. Aquí es clave el concepto de «*apertura*» que se define desde el ámbito social como libertad de uso, adaptación e intercambio; desde el ámbito técnico como

funcionalidad basada en estándares y formatos libres y, por último, desde el ámbito de los recursos como bien público (figura 1).

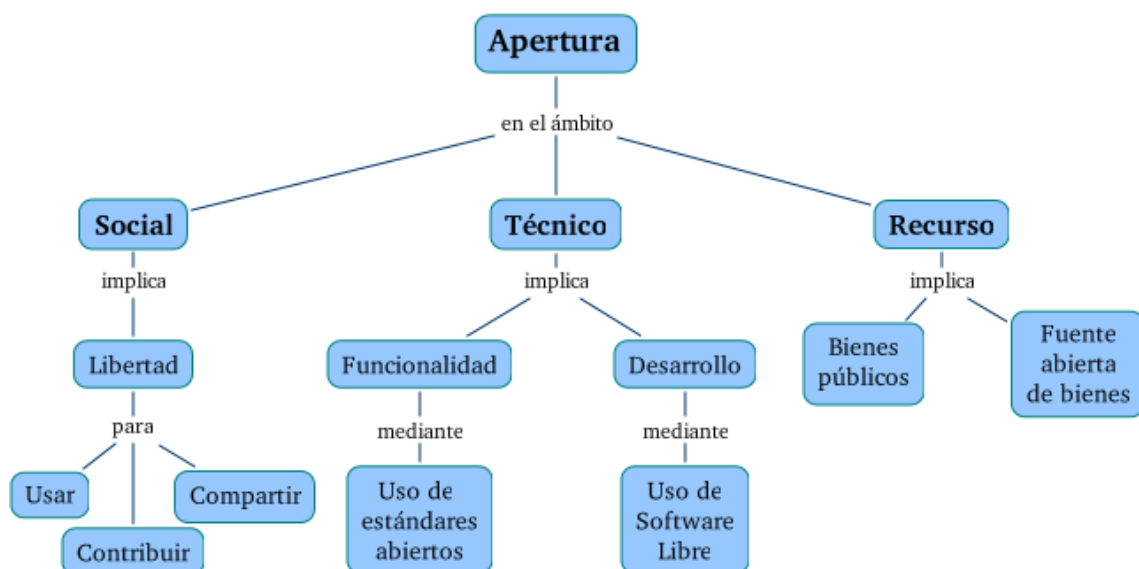


Figura 1. Mapa sobre el concepto de "Apertura".

Los OER incluyen (1) contenidos de aprendizaje (cursos completos, materiales para cursos, módulos, objetos de aprendizaje, colecciones y revistas); (2) herramientas tecnológicas (software para la creación, entrega, uso y mejora del contenido de aprendizaje abierto, incluyendo búsqueda y organización de contenido, sistemas de gestión de contenidos o LMS; herramientas de desarrollo de contenidos, y comunidades de aprendizaje en línea) y (3) recursos de implementación (licencias de propiedad intelectual que promuevan la publicación abierta de materiales, principios de diseño y adaptación local de contenido) (según Wikipedia) (figura 2).

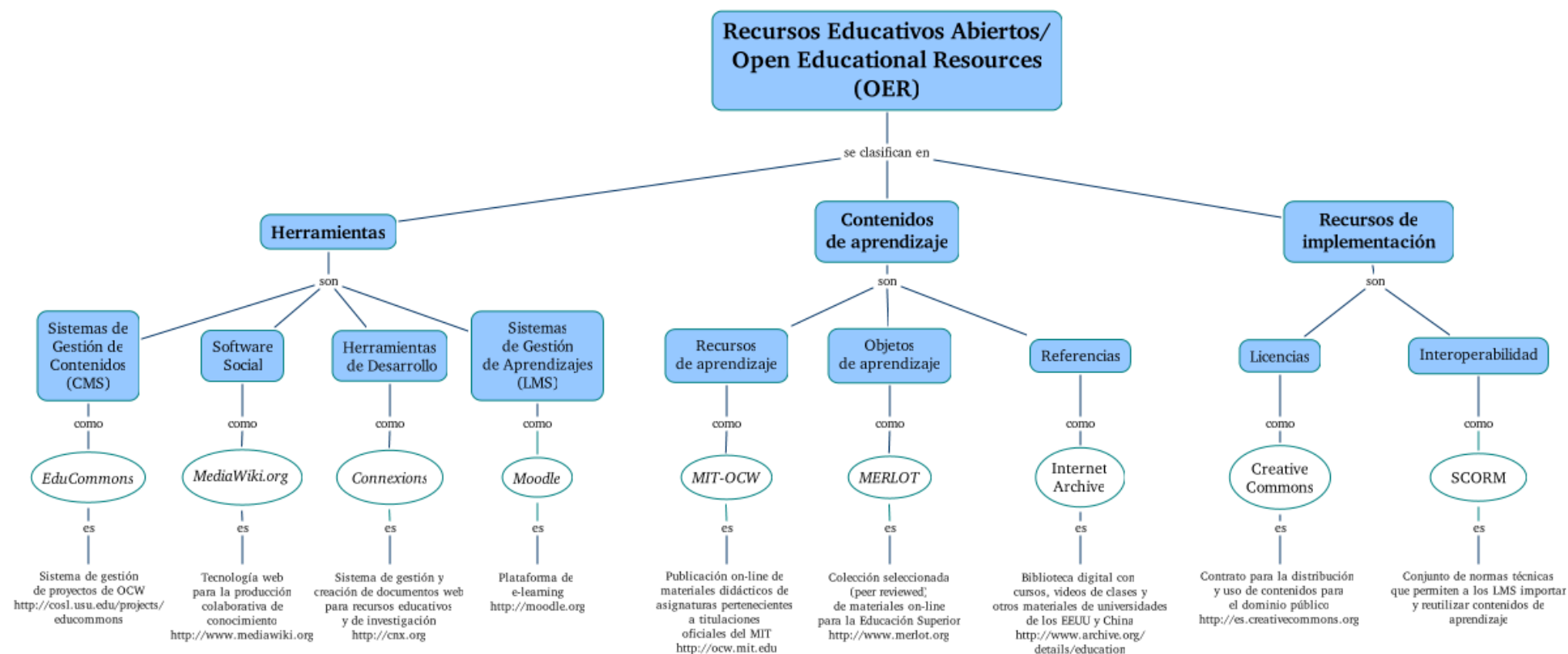


Figura 2. Mapa conceptual sobre Recursos Educativos Abiertos/Open Educational Resources.

Otros han definido el «Contenido Abierto» y los «Recursos Educativos Abiertos» subrayando sus aspectos prácticos, como objetos digitales de aprendizaje, es decir, pequeños componentes instruccionales (con relación al tamaño de un curso completo) que pueden ser reutilizados en diversas ocasiones, dentro de diferentes contextos de aprendizaje, distribuidos a través de Internet y accesibles simultáneamente a todas las personas que quieran utilizarlos (en oposición a los medios didácticos tradicionales que sólo son utilizables en un espacio y tiempo determinados) (Wiley, 2000). Desde el ámbito de las bibliotecas digitales el «Contenido Abierto» es todo aquél que se utiliza con propósitos educativos, habitualmente gratuito, que alguien comparte a través de algún repositorio o colección de materiales y recursos de aprendizaje.

La OCDE (2007) aduce seis razones por las que las instituciones de Educación Superior deberían comprometerse en proyectos relacionados con los «Recursos Educativos Abiertos»:

1. Compartir conocimientos sigue la línea de las tradiciones académicas más emblemáticas. El concepto de OER fortalece los valores académicos tradicionales de intercambio y creación colaborativa del conocimiento. Además, forma parte de la Declaración de los Derechos Humanos que afirma en el artículo 26 que *“Toda persona tiene derecho a la educación. La Educación debe ser gratuita [...] el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos”*.
2. Las instituciones educativas sostenidas con fondos públicos deberían optimizar el dinero de los contribuyentes ofreciendo recursos libres para su uso, intercambio y reutilización. Cerrar los recursos de aprendizaje bajo contraseñas obliga a que instituciones educativas públicas empleen su tiempo y esfuerzo en crear materiales que ya han sido elaborados por otras personas, en vez mejorar y adaptar lo que ya está creado.
3. *“Lo que tú das, lo recibes mejorado”* sostiene el movimiento del Software Libre. Compartir y reutilizar reduce los costes de producción de contenidos y, por lo tanto, se hace un mejor uso de los recursos disponibles.

4. Mejora las relaciones públicas y puede funcionar como un escaparate para atraer a nuevos estudiantes. También permite llegar a nuevos grupos de personas hacia la formación universitaria. Muchas instituciones se enfrentan a un escenario de mayor competencia como consecuencia de la globalización de la educación superior. En esta situación se necesita buscar nuevos modelos de recuperación de ingresos, tales como la oferta de contenidos libres y gratuitos.
5. Compartir conocimientos de modo abierto acelera el desarrollo de nuevos recursos de aprendizaje, estimula la mejora de la propia institución universitaria, la innovación y la reutilización de los materiales educativos.

Desde el punto de vista del profesor o investigador, los motivos para compartir los recursos de aprendizaje se pueden agrupar en los siguientes cuatro tipos de razones (Fitzgerald, 2006; OCDE, 2007):

- Razones altruistas o de apoyo a la comunidad. Compartir estimula la innovación, saber que los materiales propios están a disposición de todo el mundo supone una satisfacción personal y desarrollar recursos con otros colegas es una actividad estimulante y agradable.
- Ganancias personales no monetarias, como la publicidad y la reputación (*egoboo*¹) dentro de la comunidad. Participar en este tipo de proyectos puede ayudar a conseguir apoyos para digitalizar materiales didácticos, reestructurar y sistematizar clases y obtener retroalimentación o incrementar las posibilidades de futuras publicaciones.
- Razones comerciales. Puede ser una estrategia para atraer a los alumnos a un servicio educativo que exige un coste económico. Crear una versión abierta de un material de aprendizaje puede ser una estrategia para convencer al usuario de la necesidad de profundizar en sus conocimientos a través de un programa formativo de pago con servicios de tutorización o prácticas reales, entre otros.
- En ocasiones no merece la pena los esfuerzos por conservar el recurso cerrado. El tiempo y esfuerzo necesario para obtener patentes puede no ser rentable para pequeñas innovaciones. Por otra parte, existen creadores que consideran que los mecanismos

¹ Es una expresión coloquial que se refiere al placer que produce el reconocimiento público por un trabajo voluntario. Se utiliza con frecuencia dentro del movimiento de programadores de software libre.

tradicionales de propiedad intelectual no son eficaces en determinados casos. Además, se da la circunstancia de que lo que puede ser un conocimiento de escaso valor para mí, puede ser un elemento de creatividad e innovación para otros. Aportar un «ladrillo» a la construcción del conocimiento puede permitir crear nuevos «edificios».

Un proyecto pionero en «Recursos Educativos Abiertos»: el caso del OpenCourseWare (OCW)

En 1999, el Massachusetts Institute of Technology (MIT) comenzó a desarrollar diferentes iniciativas relacionadas con la innovación educativa apoyada en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). De todas ellas, la innovación educativa más relevante ha sido el denominado *OpenCourseWare* (OCW) (<http://ocw.mit.edu>) que ha permitido la publicación on-line de materiales didácticos de asignaturas pertenecientes a las diferentes titulaciones oficiales del MIT, con acceso libre y gratuito a través de la Web. El lanzamiento del OCW del MIT se produjo en la primavera de 2001 y, actualmente, sus contenidos abarcan a más de 1.800 asignaturas. En febrero de 2005, el OCW amplió sus fronteras gracias a la creación del “*Consortio OCW*”. Este Consorcio está formado por más de 100 universidades que aportan más de 3.000 cursos a la iniciativa OCW.

El OCW se ha convertido en el emblema del movimiento por los «Recursos Educativos Abiertos» que surge desde un conjunto de actividades estratégicas supervisadas por el Consejo de Tecnología Educativa del MIT cuya finalidad es proporcionar orientación estratégica para desarrollar las infraestructuras y las iniciativas que permitan la aplicación de las tecnologías a la educación. El objetivo del Consejo es mejorar la calidad de la educación en el MIT a través de la aplicación adecuada de la tecnología, tanto en el campus presencial como en la educación a distancia. El Consejo se ocupa de la asignación de los fondos económicos para las iniciativas en materia de tecnología educativa, del seguimiento de los programas en funcionamiento y del establecimiento de prioridades para la inversión en nuevas infraestructuras tecnológicas para la educación.

Una de las primeras decisiones de este Consejo fue contratar a una consultora externa (McKinsey & Co.) con el objeto de dirigir un estudio que permitiera definir y evaluar las opciones del MIT en el cambiante contexto educativo de Internet. El informe se presentó en abril de 1999. En este período las empresas «*puntocom*» estaban en pleno auge y diversos expertos auguraban cambios sustanciales en el ámbito de la educación superior. Surgen

diversas iniciativas de consorcios empresariales que trataron de explotar el futuro negocio de la educación superior a través de Internet como, por ejemplo, *UNext* (formado inicialmente por las universidades de Stanford, Chicago, Columbia y CMU) o *Pensare* (en la que trabajaban Harvard Business School y Wharton School of Commerce), entre otras. También surgieron otras iniciativas comerciales como la «*POSY Alliance para el Aprendizaje Permanente*» (Princeton-Oxford-Stanford-Yale) para la creación de cursos a distancia.

En esta «fiebre del oro», el MIT, que después de todo es una institución educativa líder en tecnologías, aparecía rezagado y sin un objetivo claramente definido. A partir de entrevistas con los miembros de la comunidad universitaria, se pudieron identificar una serie de oportunidades de Internet que el MIT podría aprovechar. Fueron las siguientes (Abelson, 2008):

- «Forever-tech» (Tecnologías Permanentes). Crear una comunidad de aprendizaje a lo largo de la vida formada por facultades, profesorado, alumnado que interactúen tanto dentro como fuera del campus y establezcan un programa de educación continua dirigido a alumnos que deseen avanzar en su formación y actualizar sus competencias profesionales.
- «Ed-Tech» (Tecnologías para la Educación). Crear un centro líder en la investigación y la innovación tecnológica en educación. Usar el MIT como un laboratorio experimental que permita evaluar las nuevas tecnologías para la educación.
- «Flex-Tech» (Tecnologías Flexibles). Ofrecer programas educativos flexibles y más personalizados que incluyan aprendizaje on-line. Con ello se habría de mejorar la experiencia educativa del MIT y se podría ofrecer formación a alumnos que no pueden realizar estudios de cuatro años en un campus presencial.
- «Global-Tech» (Tecnologías Globales). Crear un programa formativo con presencia física en múltiples localizaciones para atraer a alumnos brillantes que, en condiciones normales, no podrían acudir al MIT.
- «Tech-Tech» (Tecnologías para la Tecnología Educativa). Convertirse en un proveedor educativo líder para las corporaciones colaboradoras del MIT. Distribución de cursos personalizados basados en las fortalezas del MIT, en el conocimiento inter-disciplinar y en el desarrollo tecnológico.
- «Venture-Tech» (Empresa Tecnológica Educativa). Crear una empresa, conjuntamente con otras universidades, para llevar el

mercado de los cursos de formación continua a toda la población.

En febrero de 2000, el Consejo de Tecnología Educativa del MIT prioriza las anteriores opciones y sitúa en primer lugar a «Forever-Tech» por sus beneficios potenciales a toda la comunidad MIT. En segundo lugar, se opta por «Ed-Tech» dada su estrecha vinculación con la misión de la institución. En tercer lugar, se coloca «Flex-Tech», si bien podría ser considerada como parte de la opción “Forever Tech”. Para la «Global-Tech» el MIT no se consideraba suficientemente preparado y para «Tech-Tech» existían actuaciones concretas que no exigían ser tomadas como un objetivo fundamental para el MIT. Por último, la opción «Venture-Tech» no se consideraba porque el MIT no es una institución con vocación empresarial y de obtención de beneficios económicos. Por tanto, las opciones presentadas situaban la decisión estratégica entre «abrirse a nuevos mercados» o «centrarse en la propia institución». El MIT optó por mejorar su experiencia educativa y la calidad de la formación, así como comprometerse e impulsar la comunidad MIT. Desestimó moverse hacia nuevos mercados educativos.

En abril de 2000, el informe del Consejo de Tecnología Educativa estableció la siguiente visión: *“El MIT será un valorado recurso formativo para los miembros de su comunidad a lo largo de toda su vida. Esto incluye cursos de actualización de conocimientos diseñados para los alumnos del MIT y otros con formación tecnológica sólida, así como una oferta más extensa y flexible en programas de posgrado. Los programas se desarrollarán de forma presencial y on-line, y se adaptarán a las necesidades de los profesionales del mundo laboral.”* (cit. por Abelson, 2008:167).

Para desarrollar la opción «Forever-Tech» se propuso la creación a corto plazo de unos mini-cursos y actividades formativas basadas en temas de candente actualidad, pertenecientes a campos de investigación emergentes. Se les denominó “*Knowledge Updates*” (Actualización de Conocimientos). Se creó un grupo de estudio que debería elaborar, en el verano de 2000, un informe con recomendaciones sobre la estructura organizativa de la operación, un análisis de mercado y el diseño de un plan de implementación. Como resultado el informe consideró el proyecto financieramente viable, con beneficios significativos para el campus presencial y el virtual. El programa exigiría un mínimo de 25.000 participantes (25 corporaciones, 5 organizaciones profesionales y 5.000 alumnos, así como una producción de 100 módulos por año). La inversión inicial sería de 2 millones de dólares, con beneficios esperados a los cinco años de su implementación. El informe también recomendaba una nueva organización centralizada para gestionar el programa.

Algunos miembros del MIT mostraron su preocupación porque, a pesar del importante esfuerzo realizado en el informe, los resultados esperados no eran nada claros. Entonces se barajó, por primera vez, la posibilidad de distribuir materiales educativos a través de la Web de forma libre y gratuita, sin perseguir ningún plan predeterminado. Se incluyó la propuesta entre las recomendaciones finales del informe del comité. En cualquier caso, era una propuesta que no estaba basada en ningún estudio o análisis, que se realizaba en el último momento, pero que podía apoyarse en algunas ideas-fuerza:

- Mejora de la reputación y liderazgo del MIT.
- Posible contribución a otras iniciativas del Consejo de Tecnología Educativa.
- Beneficios para la vida intelectual del campus presencial.
- Reconocimiento del MIT como institución que divulga el conocimiento.
- La existencia de material educativo libre podría dar al MIT una ventaja competitiva para el programa de “Actualización de Conocimientos” (*Knowledge Updates*).

El texto añadido al informe decía lo siguiente: “*Una noción revolucionaria de OpenCourseWare@MIT podría alterar radicalmente el campo de la formación a distancia y del aprendizaje permanente y el papel del MIT en ello debería ser seriamente considerado*” (cit. por Abelson, 2008:168). Esta sección del informe concluía con una posible página web para el OCW, con dos secciones. Una con enlaces a cursos libres y gratuitos para cada una de las cinco escuelas del MIT y otra con los cursos del “*Knowledge Updates*”. Un mes más tarde la opción “de pago” desapareció de la página inicial de la web. A pesar de la carencia de estudios pormenorizados y de ser una idea intuitiva, el equipo directivo del MIT reaccionó con entusiasmo ante la propuesta. Diferentes reuniones con responsables del MIT y de las fundaciones colaboradoras de la institución educativa concluyeron con el visto bueno al proyecto. La información se facilitó a todos los departamentos del MIT mediante una presentación multimedia y un conjunto de FAQs. Posteriormente se debatieron antes de su votación en los órganos representativos. La participación en el OCW sería voluntaria y el copyright de los materiales pertenecería a los autores y no al MIT.

Los departamentos respondieron positivamente a la propuesta. Entendieron que podría ser una oportunidad para la modernización de los contenidos. Por otra parte, reconocieron que muchos profesores ya estaban poniendo materiales en la web y que hacer lo mismo dentro de un proyecto

convertía estas acciones en más eficaces e institucionalmente más rentables.

Aunque minoritaria, también hubo reacciones positivas al liderazgo moral que ejercería el MIT al ofrecer libre y gratuitamente determinados materiales educativos. Entre las reacciones negativas se encontraban algunas reticencias al presupuesto del proyecto por entender que era demasiado optimista. También se manifestaron objeciones a la posible carga burocrática de su implementación y al temor de que la calidad de los materiales fuera baja y esto repercutiese negativamente en la reputación del MIT. Para algunos se trataba de un proyecto técnico y pedagógicamente poco ambicioso. Una minoría consideraba que el OCW devaluaba el curriculum del MIT.

A comienzos de marzo de 2001 se comenzó a diseñar un plan de actuación para la implementación del OCW que consideró tres fases: 1) Fase piloto, con una duración de 27 meses, para examinar diferentes modelos de producción y virtualizar 500 asignaturas; así como establecer relaciones con otras organizaciones que trabajasen juntas en el proyecto. 2) Fase de desarrollo (5 años) al final de la cual todo el curriculum del MIT tendría que estar publicado. 3) Fase de consolidación (a partir del octavo año) en el que el MIT asumiría el coste total del OCW y en el que se mejoraría la producción y se actualizarían los cursos existentes sin nuevas incorporaciones.

El OCW fue públicamente presentado en abril de 2001. Sus repercusiones mediáticas en todo el mundo fueron inmediatas. Las felicitaciones por la iniciativa fueron numerosas y provenientes de todas las partes del mundo. En septiembre de 2002 ya estaban disponibles 50 cursos. Algunos mensajes calificaron la iniciativa como el *“Big-Bang en el universo del Conocimiento”*. Se produjo un interés internacional por el proyecto para traducir los materiales educativos a otros idiomas. OCW llevó a cabo acuerdos con universidades españolas y portuguesas a través de Universia (consorcio de 900 universidades de España, Portugal y Latinoamérica). También con CORE (China Open Resources for Education), entre otras organizaciones.

La universidad española ante el software libre

Como ya dijimos, el movimiento de «Educación Abierta» se inspira en el movimiento del «Software Libre». De hecho, la realización práctica de los principios que rodean a los «Recursos Educativos Abiertos» exige la utilización de aplicaciones informáticas que faciliten la creación de productos bajo formatos y estándares abiertos.

Las universidades españolas, a través del subgrupo de trabajo en Software Abierto perteneciente al grupo de Tecnologías de la Información y la

Comunicación de la Conferencia de Rectores (CRUE), están trabajando en la difusión del software libre en todos los ámbitos de aplicación de las instituciones de Educación Superior. Actualmente participan en este grupo siete universidades públicas españolas.

Una de sus líneas de actuación se centra en la generación y desarrollo de Software Libre de interés para el entorno universitario, bien creando aplicaciones nuevas o adaptando software ya existente a las necesidades universitarias. Aquí surgen diferentes alternativas: evolucionar proyectos privativos ya existentes a proyectos de software libre; proyectos fin de carrera; desarrollos específicos para necesidades concretas que puedan ser desarrolladas y mantenidas por diferentes universidades. Los ámbitos de aplicación de este software libre son: docencia virtual, gestión académica, gestión de la investigación, administración de sistemas, gestión de escritorios de trabajo, gestión de aulas de informática y gestión de inventario.

No obstante, aún son pocas las universidades españolas que tienen proyectos institucionales de introducción y uso del software libre. Hay 15 universidades que han constituido de manera formal Oficinas Técnicas de Software Libre, Centros de Referencia, Cátedras o Sitios web (blogs) con información sobre el software libre. Esto representa, aproximadamente, un 20% del total de universidades españolas.

El Informe anual de la CRUE titulado «*Universitíc. Evolución de las TIC en el Sistema Universitario Español 2006-2010*», dentro del Eje 5 «Formación y Cultura TIC», formula entre sus objetivos el siguiente: «*Facilitar el acceso a herramientas de software libre y código abierto (objetivo 5.4)*». Los resultados correspondientes a 2010 presentan una mejora general en la consecución de este objetivo por parte del sistema universitario español. En 2010 uno de cada 3 ordenadores tenía instalado un sistema operativo de libre distribución (36,53%), frente a uno de cada 4 ordenadores en 2008. Por otra parte, el porcentaje de productos de software libre en explotación ha ido ganando peso, creciendo en un 1,32% anualmente desde el 30% que suponían estos productos en 2006, hasta el 36,60% que representan en 2010. Según la CRUE, en 1 de cada 5 universidades el software libre representa más del 50% de productos en explotación.

El software libre en las universidades: el caso de *Moodle*.

Las universidades en todo el mundo están descubriendo en el software libre una adecuada solución a sus necesidades de programas informáticos para la gestión de los aprendizajes, especialmente a través de los denominados LMS (*Learning Management Systems*). Lo cierto es que para una universidad con la suficiente infraestructura material y personal capacitado, es más

económico y eficiente optar por software de código fuente abierto que pagar cuantiosas licencias anuales por productos cerrados y escasamente flexibles.

Los LMS comerciales apuestan por una política de precios y licencias cada vez más gravosa e imposible de mantener cuando las universidades quieren ampliar o universalizar su uso. Por otra parte, se da la imposibilidad de modificar un software cerrado, para cubrir necesidades nuevas o específicas, junto con las dificultades de integración que plantea. Por último, poseen una teoría pedagógica que no siempre resulta adecuada a la educación superior y a la innovación educativa.

Uno de los sistemas de mayor éxito, a nivel mundial, es *Moodle*. Está presente en más de 160 países, ha sido traducido a 65 idiomas, su tasa de descarga es de 1.800/día y existen 15.000 sitios web con Moodle (más de 2.900 en español). Se estima que existen más de un millón de profesores que usan Moodle en todo el mundo y que existen más de medio millón de cursos (<http://www.sre.urv.es/moodlemootcd/dilluns18/elafutente.pdf>). Su creador es el australiano Martin Dougiamas, informático y doctor en Educación, que cree en la importancia de la educación sin restricciones y el refuerzo de la enseñanza, ideales para cuya consecución diseñó este LMS.

Moodle es un LMS que se diseña a partir de una teoría del aprendizaje que se sustenta en el denominado «constructivismo social». Para esta teoría, el aprendizaje no es un proceso pasivo ni exclusivamente interno, sino un proceso en el que la cultura y el contexto son elementos muy importantes para la comprensión y el desarrollo de aprendizajes profundos. El aprendizaje se entiende como el desarrollo de procesos psicológicos de alto nivel que, en primer lugar, ocurren en un nivel interpersonal, a través de la interacción social y, después, es internalizado (Bryceson, 2007). Este concepto trasladado a una plataforma de e-learning significa que no sólo las «formas» de las herramientas de software indican ciertas cosas acerca de cómo deberían funcionar la formación on-line, sino que las actividades y textos producidos dentro del grupo como un todo ayudarán a definir a cada persona su forma de participar en el grupo.

Para los creadores de *Moodle*, cuando el profesor asume estos principios su diseño pedagógico se orienta hacia la creación de experiencias de aprendizaje significativas para el alumno, en vez de hacia la información que se considera que debe conocer el estudiante. Facilita el intercambio de roles entre profesor y alumnos. Cada participante del curso puede ser profesor además de alumno. Su trabajo como profesor puede cambiar de ser «la fuente del conocimiento» a ser el que influye como modelo, conectando con los estudiantes de una forma personal que dirija sus propias necesidades de aprendizaje, y moderando debates y actividades de forma que guíe al colectivo

de estudiantes hacia los objetivos docentes de la clase. Obviamente, *Moodle* no fuerza este estilo de comportamiento, pero es para lo que mejor sirve. En el futuro, a medida que las infraestructuras técnicas de *Moodle* se estabilicen, las mejoras en soporte pedagógico serán la línea principal del desarrollo de *Moodle* (<http://docs.moodle.org/es/Filosofía>).

Los criterios que han llevado a algunas universidades españolas a adoptar *Moodle* como software libre para sus campus virtuales son (CENT, 2004):

1. Flexibilidad didáctica. *Moodle* es una herramienta útil y adecuada para la diversidad de modalidades y estilos docentes y discentes que se dan en la universidad, para la pluralidad de materias y asignaturas, para contenidos y formatos diversos y para niveles y objetivos variados, y facilita las buenas prácticas en la enseñanza y el aprendizaje. Potencia las oportunidades de comunicación y colaboración en la construcción de conocimientos entre los profesores y estudiantes, y crea una relación significativa con los materiales de aprendizaje.
2. Usabilidad. *Moodle* es una herramienta fácil de utilizar por los profesores, (como creadores de cursos, como dinamizadores de la participación y la comunicación didáctica o como gestores de información académica) y por los alumnos (como usuarios finales de los recursos para la formación). Posee un entorno sencillo, intuitivo, cómodo y amigable. Es un sistema modular que permite configurar, en cada momento y según las necesidades, las herramientas y recursos útiles para el profesor y el alumno, de modo que se aprovechen las funcionalidades reales del sistema.
3. Flexibilidad tecnológica. Moodle permite una integración con los sistemas informáticos de las universidades (base de datos de matrícula, actas, PODs, etcétera) así como el acceso a todos los recursos con una única identificación. También es compatible con la incorporación de otros recursos de interés formativo disponibles en Internet, así como con la libre difusión del conocimiento.

La innovación educativa en la Educación Superior desde el modelo de la Educación Abierta y el Software Libre

Los movimientos de «Educación Abierta» y «Software Libre» obligan a las instituciones de Educación Superior a replantearse su concepto de conocimiento y, en consecuencia, redefinir el enfoque pedagógico en sus

actividades docentes. Son, por lo tanto, movimientos que favorecen una innovación educativa basada en una profunda reformulación de los principios sobre los que se asienta la formación y no únicamente en un cambio de herramientas y recursos técnicos que sólo ofrecen un cambio superficial y engañoso. A la luz del funcionamiento de los grupos que desarrollan software libre es posible encontrar enseñanzas para la innovación en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior.

Las comunidades de desarrollo de software libre y de código abierto están formadas por programadores y usuarios que contribuyen al diseño y creación de aplicaciones informáticas (por ejemplo *GNU/Linux*, *OpenOffice.org*) usando Internet para su comunicación y cooperación. El objetivo final es la producción de software que se distribuye libremente a través de Internet con licencias que superan las restricciones del copyright. El software libre es distribuido con su código fuente lo que permite a cualquiera con los conocimientos suficientes, leerlo, estudiarlo y modificarlo.

Desde el punto de vista pedagógico el surgimiento de estos Proyectos de Código Abierto (OSP) tiene gran interés por dos razones (Antonacci, 2004). En primer lugar, estas comunidades de práctica establecen procesos formativos (a través de documentos y formación de usuarios) y, en segundo lugar, generan procesos educativos (formación en la cultura y práctica de la comunidad y en su metodología organizativa).

Estas prácticas características de estas comunidades son el pilar sin el cual los OSP no podrían sobrevivir. Los factores clave para entender el éxito del fenómeno del software libre y de código abierto son la implicación de un número amplio de usuarios, el desarrollo del conocimiento al que cada uno contribuye con sus aportaciones y el producto final obtenido. En segundo lugar, estas comunidades están interesadas en crear un modelo epistemológico para la comprensión de aspectos formativos, educativos y didácticos.

Los OSP promueven y crean la libre distribución del conocimiento, que es un componente intrínseco del mundo académico y científico. Pero la libertad del conocimiento, tanto en el terreno educativo como en el de la producción de software, no es suficiente. Se requiere, además, la introducción de un modelo que promueva la participación y el compromiso de los individuos.

Los OSP han desarrollado un modelo organizativo de interés educativo porque su estructura, basada en la cooperación y la solidaridad en oposición a la centralización, promueve la participación de programadores y usuarios de todo el mundo. El crédito otorgado en estas comunidades al trabajo de cada individuo es fundamental para la motivación hacia la participación y la creación colaborativa.

Los OSP son capaces de coordinar el trabajo de grupos numerosos debido a su modelo de delegación del liderazgo hacia los más competentes, del uso de la autoridad (pero no del autoritarismo) y del apoyo en ideas-fuerza o valores compartidos (no en idealismos). A pesar de que son grupos heterogéneos desde un punto de vista geográfico, metodológico y cultural, se obtienen productos informáticos altamente competitivos y de calidad contrastada. Por estos motivos, creemos que la innovación educativa puede encontrar, a través del estudio de este modelo, significativas líneas de investigación y de desarrollo.

En el modelo de los proyectos de software libre y de código abierto se ha utilizado el concepto de «innovación como bazar» en oposición a «innovación como catedral» (Raymond, 2000). En el primer caso, lo que ya se ha hecho se muestra rápido y a menudo se delega todo lo que se puede. Hay apertura, hasta podríamos hablar de «promiscuidad» intelectual. El inicio del proyecto lo constituye un conjunto de individuos con propósitos y enfoques dispares de donde surge un sistema estable y coherente.

El liderazgo no está basado en relaciones de poder, ni en la coerción sobre los miembros del proyecto. Por último, el trabajo se genera y desarrolla bajo el principio del entendimiento: *«el objetivo sólo puede lograrse mediante el esfuerzo serio de muchas voluntades convergentes»*. Por el contrario, la «innovación como catedral», se caracteriza por la confidencialidad y el cierre. Los participantes tienen unos objetivos específicos que cumplir a partir de sus competencias individuales. Todo se dirige por un enfoque rígidamente planeado y centralizado, se trabaja bajo el principio de orden y disciplina. Existe un arquitecto que dirige la obra bajo una estructura muy jerarquizada, ejerciendo un liderazgo de poder.

Uno de los aspectos más fascinantes de los OSP es que están predominantemente basados en el trabajo voluntario sin que exista un soporte organizativo en el sentido tradicional. ¿Qué motivos conducen a estas personas a dedicar mucho tiempo y esfuerzo personal a un proyecto innovador como es un OSP? Un modelo relevante para comprender la motivación en OSP proviene de la investigación sobre procesos motivacionales en grupos de trabajo. De acuerdo con el modelo VIST (Hertel, 2002) la motivación de los individuos para trabajar en un equipo virtual depende de cuatro factores: valencia, instrumentalidad, autoeficacia y confianza.

1. La *valencia* es definida como la evaluación subjetiva de las metas del grupo. La motivación de un miembro del equipo es directamente proporcional a su evaluación subjetiva de las metas que persigue el grupo.

2. La *instrumentalidad* consiste en la importancia percibida de la contribución personal a los objetivos del grupo.
3. La *autoeficacia* es la capacidad percibida por los miembros del equipo de realizar las actividades requeridas para las tareas del grupo. Se percibe una contingencia que une el alto esfuerzo personal con una alta producción.
4. La *confianza* es la expectativa de los miembros del grupo de que sus esfuerzos será recíprocos y no explotados por otros compañeros (confianza interpersonal) y que el soporte telemático funciona con fiabilidad (confianza en el sistema).

Los resultados de la investigación de Hertel *et al.* (2003) muestran que los procesos motivacionales dentro de los OSP (como el *Linux Kernel*) no difieren sustancialmente de los procesos motivacionales de otros grupos sociales. Pero, antes de reclutar a posibles colaboradores de un OSP es necesario que los líderes definan qué tipo de comunidad intentan construir con su proyecto. Las principales características de las comunidades OSP son las siguientes (Myrach, 2005):

- *Productividad*: lo más importante es que la comunidad sea productiva y contribuya realmente al proyecto. Existe el peligro de acoger a personas que busquen exclusivamente un beneficio personal y no aporten nada a la comunidad.
- *Auto-motivación*: para ser productivo en una OSP uno tiene que trabajar individualmente, de modo independiente y eso requiere una alta motivación intrínseca. El trabajo autónomo, independiente, con propia iniciativa es una capacidad muy valorada por los líderes de las comunidades OSP.
- *Diversidad*: para asegurarse la longevidad de un OSP es muy valioso tener una comunidad de colaboradores muy diversificada en cuanto a sus capacidades. Esto garantiza la estabilidad y viabilidad del proyecto desde diferentes ópticas.
- *Conducta apropiada*: para garantizar la sostenibilidad de la comunidad es importante mantener una comunicación correcta entre los diferentes miembros del grupo. Se pide honestidad, educación, alta responsabilidad. Una dificultad habitual es la de los “colaboradores impulsivos” que, sin haberse informado y leído en las listas o en la documentación, hace aportaciones al grupo que entorpecen el ágil desarrollo de los trabajos.

- *Altruismo*: obviamente las contribuciones significativas y periódicas son esenciales para una comunidad productiva.
- *Perseverancia*: se intenta que las personas que acceden a la comunidad de forma gradual, aprendan primero a tratar con los demás miembros y sepan cómo resolver conflictos tanto de naturaleza técnica como humana.
- *Visión común*: la comunidad debe ser capaz de encontrar consensos y al mismo tiempo definir prioridades. Se plantean dificultades cuando se desean explorar nuevas vías y es necesario valorar los riesgos.

Con relación a las características del liderazgo de los OSP (Myrach, 2005), es necesario tener líderes fuertes que tomen la responsabilidad de adoptar, en un momento dado, decisiones de estricto cumplimiento. Ahora bien esta fortaleza debe proceder de una actitud hacia el consenso y el acuerdo.

Por otro lado, el líder debe mostrar una gran capacidad de trabajo y la inversión de una gran cantidad de su tiempo en el proyecto. Con frecuencia, las capacidades de comunicación pueden ser más relevantes para los líderes que sus habilidades como programadores. Una buena comunicación conduce a una alta motivación. En este sentido es muy importante desarrollar habilidades de comunicación escrita (correo electrónico, chats, blogs). Además, estas herramientas permiten ver la evolución del trabajo y las dificultades que se van encontrando.

Dado que sólo un número muy reducido de personas tienen un conocimiento profundo y experiencia sobre la generación del código fuente (los *core-developers*), es importante que estas personas informen frecuentemente a los colaboradores sobre el estado actual del proceso y el nivel de avance del proyecto. Una de las actitudes centrales de los líderes es la ayuda, es decir, responder a todas las preguntas que se les haga por cualquier miembro del OSP, participar activamente en chat y listas de distribución. Se debe ayudar a todo el mundo que quiera participar en el proyecto.

Es muy importante trabajar con una perspectiva a medio y largo plazo. Los comienzos son lentos, es necesario repetir los mensajes para conseguir consensuar los objetivos y organizar las tareas.

La continua presencia en la comunidad, física o virtualmente, es una conducta muy valorada en un líder OSP. El líder tiene que mirar siempre un poco más allá del presente inmediato e ir descubriendo futuras vías de desarrollo.

Conclusión

La «Universidad Expandida» es una institución abierta a la sociedad que debe apoyarse en el concepto de conocimiento libre. Las actuales posibilidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación en cuanto a la capacidad de crear, recrear, difundir y acceder al conocimiento nos sitúan en un momento histórico favorable para hacer realidad una auténtica democratización del saber y la cultura.

Frente a las evidentes ventajas educativas que esta realidad alumbra, existen aún algunos lastres que es preciso ir soltando para elevar el vuelo. Afortunadamente existen experiencias exitosas que han demostrado que la «Educación Abierta» es posible, deseable y merecedora de nuestros esfuerzos.

Diversas instituciones de Educación Superior han apostado por explorar este nuevo enfoque de generación y transmisión del conocimiento, pero aún es un movimiento desconocido para la mayoría y escasamente comprendido, por innovador. Las barreras hacia el avance de la «Educación Abierta» están en problemas legales relacionados con la gestión de la propiedad intelectual y los derechos de autor. También se encuentran en la desactualizada formación didáctica del profesorado universitario y en el peso excesivo de la tradición en el establecimiento de las metodologías de enseñanza. Encontramos, además, ciertas actitudes negativas hacia comportamientos esenciales en la «Educación Abierta» como la colaboración y el intercambio. Por último, existen dificultades para encontrar nuevos métodos que permitan establecer una «garantía de calidad» a los recursos educativos abiertos.

Bibliografía

- Abelson, H. (2007). The Creation of OpenCourseWare at MIT, *Journal of Science Education and Technology*, 17 (2), 164-174.
- Antonacci, F. (2004). *Free software development communities as a pedagogic model*, MIT: Free/Opensource Research Community. Disponible en <http://opensource.mit.edu/papers/antonacci.pdf>.
- Atkins, D. Brown, J.S. & Hammond, A.L. (2007). *A Review of the Open Educational Resources (OER) Movement: Achievements, Challenges, and New Opportunities*, San Francisco: Hewlett Foundation. Disponible en http://www.oerders.org/wp-content/uploads/2007/03/a-review-of-the-open-educational-resources-oer-movement_final.pdf

- Bryceson, K. (2007). The online learning environment. A new model using social constructivism and the concept of 'Ba' as a theoretical framework, *Learning Environments Research*, 10 (3), 189-206.
- Centro de Recursos de Información y Software Libres (2008). *Estudio para la sustitución de software privativo por software libre en las Aulas Informáticas Generales*, Madrid: Vicerrectorado de Infraestructuras, Calidad y Medioambiente de la Universidad Carlos III. Disponible en <http://www.cica.es/PDFS/Impresos/IRISLIBRE.pdf>
- CRUE (2006). Marco para el Intercambio de Documentos en Universidades Españolas mediante Estándares Abiertos. Disponible en http://crue-ic.uji.es/index.php?option=com_remository&Itemid=28&func=startdown&id=109
- Dalziel, J. (2008). Learning Design: Sharing Pedagogical Know-How. En Iiyoshi, T. & Kumar, M.S. Vijay (Eds.) (2008). *Opening up education. The Collective Advancement of Education through Open Technology, Open Content, and Open Knowledge*, Cambridge: MIT Press. [<http://mitpress.mit.edu/catalog/item/default.asp?type=2&tid=11309&mode=toc>]
- Figuerola, C.G.; Alonzo, J.L.; Zazoy, A.F. y Rodríguez, E. (2007). El uso de software libre en los sitios web universitarios españoles. Disponible en <http://reina.usal.es/pub/figuerola2007uso.pdf>
- Fitzgerald, B. (2006). Open Licensing (OCL) for Open Educational Resources. Disponible en <http://www.oecd.org/edu/oer>
- González-Barahona, J.M., Chaparro, D.; López, L; Romera, T. y Cañas, L. (2004). *Edukalibre: una herramienta para la creación colaborativa de materiales didácticos*. Disponible en http://edukalibre.org/documentacion/edukalibre_ctsl.pdf
- Hertel, G. (2002). Managing virtual teams based on models from social psychology: The VIST model. In E.H. Witte (Ed.), *Sozialpsychologie wirtschaftlicher Prozesse*, Lengerich: Pabst Publishers, pp. 172-202.
- Hertel, G.; Niedner S. y Hermann, S. (2003). Motivation of software developers in the Open Source projects: an Internet-based survey of contributors to the Linux kernel. *Research Policy*, 32(7), 1159-1177.

- Iiyoshi, T. & Kumar, M.S. Vijay (Eds.) (2008). *Opening up education. The Collective Advancement of Education through Open Technology, Open Content, and Open Knowledge*, Cambridge: MIT Press. [<http://mitpress.mit.edu/catalog/item/default.asp?ttype=2&tid=11309&mode=toc>]
- Margulies, A.; Sinou, V. y Thille, C. (2005). Models of Open Educational Resources: OpenCourseWare, Sofia, and the Open Learning Initiative, *Educause Research Bulletin*, 22.
- Myrach, T. (2005). *Open Source Community Building*. Disponible en <http://opensource.mit.edu/papers/sturmer.pdf>.
- OECD (2007). *Giving Knowledge for Free. The Emergence of Open Educational Resources*, París: Centre for Educational Research and Innovation (CERI). Disponible en <http://www.oecd.org/dataoecd/35/7/38654317.pdf>
- Raymond, E.S. (2000). *The Cathedral and the Bazaar*. Disponible en <http://www.catb.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/cathedral-bazaar>].
- Uceda, J. y Barro, S. (Dirs.) (2010). *Universities. Evolution of the TIC in the Spanish university system 2006-2010.*, Madrid: CRUE - Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas.
- Valverde Berrocoso, J. (2008). El software libre y las buenas prácticas educativas con TIC, *Comunicación y Pedagogía*, 222, 48-55.
- Williams van Rooij, S. (2007). Open Source software in US higher education: Reality or illusion? *Education and Information Technologies*, 12 (4), 191-209.
- Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects*. Disponible en <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>
