

Implementación de repositorios de objetos de aprendizaje en instituciones de Educación Superior

Escuela Latinoamericana de Medicina

¹Alexander Ochoa Agüero, ²Raúl Urquiaga Rodríguez, ³Clarivel Pineda Fernández, ⁴Reinaldo Rodríguez Camiño

¹Médico Especialista en Medicina General Integral, Máster en Ciencias Informáticas en Salud y en Ciencias de La Educación Médica, Instructor; ²Licenciado en Educación, Máster en Ciencias de la Educación Superior, Profesor Auxiliar; ³Licenciada en Información Científico Técnica y Bibliotecología, Profesor Auxiliar; ⁴Licenciado en Información Científico Técnica y Bibliotecología, Máster en Nuevas Tecnologías para la Educación Ciencias, Profesor Auxiliar.

RESUMEN

Objetivo: Revisar el estado del arte de los repositorios virtuales que utilizan el protocolo OAI-PMH y de las estrategias para su implementación en las instituciones educativas de nivel superior.

Desarrollo: Los repositorios de objetos de aprendizaje se utilizan en instituciones educativas de nivel superior; sin embargo, aún existen dudas sobre cuáles son las características que diferencian a uno de otro, así como lo concerniente al proceso de implementación del servicio. Se ofrece una revisión del estado actual de los repositorios de objetos de aprendizaje que utilizan el protocolo OAI-PMH y de las estrategias para su implementación.

Conclusiones: Los repositorios de acceso abierto son herramientas utilizables como apoyo a la formación de pre y postgrado; su implementación requiere del diseño de un plan que incluye, entre otros aspectos, la evaluación de las necesidades de la institución, así como la tipología y las necesidades informativas de los usuarios.

Palabras clave: Archivos abiertos; repositorio, acceso abierto, objetos de aprendizaje, protocolo OAI-PMH.

INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años el desarrollo tecnológico ha propiciado la integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el sector educacional. Este hecho presupone profundos cambios, incluso en el modo de gestionar la organización, el almacenamiento y el acceso a la documentación tanto impresa como en formato digital, situación que han aprovechado las instituciones de nivel superior para desarrollar proyectos de implementación de repositorios con el objetivo de gestionar la documentación científica y educativa (1-3).

Como consecuencia se ha producido un incremento de la producción científica en general y de la necesidad de agrupar, archivar, preservar y distribuir de manera oportuna ingentes volúmenes de información, dando paso a un nuevo modelo de biblioteca, la biblioteca digital, herramienta imprescindible para el aprendizaje, la docencia y la investigación, siendo un factor clave para el acceso universal a los resultados de las investigaciones (2, 3).

En la actualidad el modelo de la biblioteca digital constituye una instancia dentro de uno más global y abstracto, el repositorio virtual, considerado como un espacio que almacena un conjunto de documentos de diversos formatos digitales, ordenados según criterios preestablecidos que, además, permite a los autores publicar y difundir sus obras directamente, sin intermediarios editoriales y a menor costo, y propiciar el buen uso de los recursos informáticos y digitales (2, 4).

En Europa se han realizado esfuerzos independientes para consolidar la producción académica mediante la integración de colecciones digitales en repositorios, se destacan Alemania con 101 repositorios, España y Francia con 48 en cada país, otros disponibles en el Registro de Repositorios de Acceso Abierto (ROAR) provienen de Italia con 42, de Rusia con 25 y Holanda con 24 repositorios (5, 6).

En América Latina se ha generalizado el interés por preservar, usar y disseminar los contenidos producto de las investigaciones realizadas por las instituciones de la región. Han sido identificados alrededor de 156 repositorios y bibliotecas digitales que cumplen con los re-

quisitos establecidos por la Iniciativa de Acceso Abierto y Recolección de Metadatos (OAI-PMH), estos albergan cerca de 807 000 documentos académicos y científicos. En este sentido el país más desarrollado de la región es Brasil, con 94 repositorios registrados por el ROAR. En la República Bolivariana de Venezuela existen algunos ejemplos desarrollados por la Universidad de los Andes, la Universidad Central de Venezuela y la Asociación Nacional de Directores de Bibliotecas, Redes, Unidades y Servicios de Información del Sector Académico y de Investigación (7, 8).

En Cuba, la Biblioteca Científica Electrónica en Línea (Scielo) es el único ejemplo de repositorio registrado por el ROAR, otro ejemplo lo constituye el Repositorio Campus Virtual de la Salud Pública (CVSP) el cual forma parte de la estrategia de cooperación técnica de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) diseñado en el contexto de la iniciativa "La Salud Pública en las Américas" (9).

Todo lo anterior pone de manifiesto el evidente y acelerado crecimiento del número de repositorios y registros a los que se puede acceder libremente.

El presente trabajo tuvo como objetivo revisar el estado del arte de los repositorios virtuales que utilizan el protocolo OAI-PMH y de las estrategias para su implementación en las instituciones educativas de nivel superior.

Los repositorios virtuales. Definiciones y clasificación

Existe una amplia variedad de recursos utilizables como apoyo al desarrollo de los procesos formativos de nivel superior entre los que se destaca Internet y una de sus herramientas para el archivo, conservación y distribución de recursos de aprendizaje: los repositorios virtuales.

El vocablo repositorio se deriva del latín "repositorium" que significa armario, alacena. En español se define como "lugar donde se guarda algo"; el término es aplicado al léxico específico de la informática para designar los depósitos de información digital. Según el Diccionario de Organización y Representación del Conocimiento, es un conjunto de documentos que conforman una colección integral y autónoma clasificada o indexada. López Medina lo reconoce como un lugar para almacenar, generalmente por seguridad o preservación, utiliza además los términos "depósito" o "archivo" (10).

Se comparte el criterio de que un repositorio es definido como un espacio virtual que almacena un conjunto de documentos de diversos formatos y procedencia, ordenados según criterios específicos, que tienen como propósito almacenar, preservar y difundir información digital, son accesibles desde Internet o una Intranet. Se consideran instrumentos para la implementación del autoarchivo y vehículos proactivos del acceso abierto, capaces de reunir la producción intelectual de una disciplina o de una institución y constituyen una vía de comunicación científica (6, 9, 10-14).

En nuestro concepto, un repositorio funciona como un

sistema formado por una red de microcomputadoras, aplicaciones y procedimientos que permiten almacenar archivos y sus metadatos, que garantiza la identificación de los archivos, funciones de gestión y su preservación, y facilita el acceso controlado y estandarizado con niveles adecuados de seguridad.

Existen múltiples clasificaciones que describen la tipología de los repositorios. De acuerdo con su contenido se identifican dos tipos diferentes: los que contienen tanto los objetos de aprendizaje como los metadatos y se encuentran en el mismo sistema (repositorios de objetos de aprendizaje), y los que tienen solo los metadatos y se accede al objeto a través de una referencia a su ubicación física que se encuentra en otro sistema, en este caso el repositorio contiene solo los descriptores y se denominan repositorios de metadatos (10, 15).

Coincidimos con el criterio que predomina entre los autores consultados con respecto a reconocer dos categorías fundamentales de repositorios: institucional y temático (15).

Los repositorios institucionales son operados por universidades u organizaciones, incluyen servicios que permiten almacenar, organizar, gestionar, preservar y ofrecer acceso libre a la producción científica en formato digital, generada por los miembros de una institución (6, 12, 15 - 17).

Los repositorios temáticos almacenan y proporcionan acceso a la producción académica de un área temática particular, por ejemplo una disciplina (15).

Están disponibles en la red ejemplos de proyectos alemanes como PsyDok que es un servidor de textos completos temático (en alemán) sobre Psicología, Space Science Outreach and Research (SSOAR), servidor de textos completos orientado a las ciencias sociales, el repositorio CVSP-Cuba con artículos relacionados con las ciencias de la salud y el repositorio de acceso abierto EDUMED, con recursos de aprendizaje y tesis de maestría en Educación Médica (9).

El término repositorio de objetos de aprendizaje o de contenido educativo ha tenido una amplia difusión y, se consideran así, aquellos que tienen como función primordial el soporte a las actividades de la docencia y aprendizaje de la institución (12).

Soto Carrión y colaboradores, describen los llamados repositorios de acceso abierto, clasificación que responde al tipo por el que se brinda acceso a todo el contenido del repositorio, dicha modalidad disfruta de mayor aceptación en el ámbito académico (2, 17).

El acceso abierto no solo tiene que ver con la accesibilidad de los archivos, sino también con la intención de eliminar la obligatoriedad de la sesión de derecho de autor, lo que permite a los autores insertar sus artículos sin restricciones ya sea en repositorios temáticos o institucionales (12). Tales finalidades tienen como base la implantación de la iniciativa de archivos abiertos y el protocolo de recolección de metadatos (OAI-PMH) conocida como "la iniciativa de Budapest para el acceso abierto",

surgida en Budapest, en el 2001, por el Instituto para una Sociedad Abierta (Open Society Institute OSI), y que tuvo como propósito que la producción académica de las universidades y organismos de investigación estuviera disponible de forma gratuita en Internet (16, 17).

En todos los casos, y a criterio de los autores del presente trabajo, para la clasificación de un repositorio, en su contenido se deberá tener en cuenta la forma de gestión o alcance, el tipo de acceso que se brinda y la modalidad de publicación.

Estrategia de implementación de un repositorio

Para la implementación de un servicio de repositorio la mayoría de los trabajos consultados proponen un conjunto de actuaciones que permitan el cumplimiento de sus objetivos, las que estarán en correspondencia con las necesidades de la institución o grupos de usuarios y que estén encaminadas a satisfacer los requerimientos de información de los mismos (12, 16, 18, 19).

La creación de un equipo de trabajo constituye un principio teniendo en cuenta que permite la administración de encuestas o entrevistas académicas y de personal, el procesamiento de los resultados y el desarrollo del modelo de servicio, además de diseñar y ofrecer directrices o incluso ayuda para esclarecer asuntos de derechos de propiedad intelectual (9, 16).

Se recomienda el examen de otros repositorios en funcionamiento, lo cual permite al equipo estar actualizados sobre las tendencias actuales y del estado del arte de la implementación del servicio, junto a la evaluación de las necesidades de la institución. Asimismo, asumen el criterio que propone la aplicación de un instrumento para la caracterización de los usuarios y la identificación de las necesidades informativas de los mismos (9, 11, 16).

Para la caracterización del usuario deberán investigarse variables como la edad, el sexo, la ocupación y el nivel educacional, el lugar de conexión a Internet, frecuencia de uso y la utilización que se hace del recurso. La disponibilidad de buzón de correo electrónico y de los recursos informáticos a su alcance, son otras de las variables utilizadas en los estudios consultados (10). Al respecto se considera, que se trata de variables que pueden orientar a la hora de diseñar e implementar el servicio, la que deberá responder a los intereses de los usuarios, así como satisfacer sus necesidades (9).

Para definir los servicios que se ofrecerán deberá proponerse, a priori, la arquitectura del repositorio, la modalidad de la publicación, el formato de los contenidos a archivar, la organización del contenido y la definición de quienes aportan los metadatos (10, 11).

Con respecto a la arquitectura, se describen comúnmente dos modalidades (10):

- Sistema centralizado:
 - Todos los contenidos en una base de datos
 - Un único repositorio para todas las unidades
- Sistema distribuido:

- Una base de datos para cada tipo de documento
- Una base de datos para cada unidad organizativa

Los autores reconocen las ventajas de adoptar esta clasificación y proponen el diseño de un sistema centralizado para aquellos repositorios cuyo volumen, diversidad de formato y contenido no sea de gran complejidad, como puede resultar un repositorio temático.

En cuanto a la forma de organizar el contenido es común el criterio de que el servicio de repositorio sea organizado de la forma que mejor responda a los intereses de la institución y de su estructura académica (11).

López Medina (10), en relación con la organización del contenido propone dos variantes:

- Por índice: Permite la organización según materias, módulos, entidades, tipos de documentos, entre otros.
- Jerárquica: Permite la organización según comunidad, subcomunidad, colección, ítem (registro bibliográfico) y fichero.

Al respecto, coincidimos con tales afirmaciones aunque dicha definición debería también tener en cuenta las experiencias de otros proyectos y del equipo de trabajo. Se asume, además, que la organización jerárquica sería la más útil para los repositorios institucionales.

Con respecto a la modalidad de publicación, han sido descritos tres tipos fundamentales: el depósito directo, el mediado por bibliotecas y el semimediado (16, 19, 20):

- Depósito directo: persona "X" una vez que ingresa al repositorio como usuario autorizado, carga el archivo y lo publica en el repositorio.
- Depósito mediado por bibliotecas: persona "X" envía por correo electrónico el archivo y la información; persona "Y" (administrador) confirma origen, una vez que ingresa al repositorio como usuario autorizado carga el archivo y lo publica.
- Depósito semi-mediado: persona "X" una vez que ingresa al repositorio como usuario autorizado carga el archivo y lo remite a una carpeta; persona "Z" (revisor) revisa los depósitos pendientes, confirma, mejora, completa los datos necesarios, publica o rechaza la publicación.

Se reconoce el valor de la clasificación antes expuesta teniendo en cuenta su alcance y fácil interpretación.

El funcionamiento de un repositorio se basa en un flujo de trabajo que garantice el control y depósito de los contenidos por lo que se recomienda el establecimiento de diferentes roles de usuarios: creador, editor, administrador, editor de metadatos, anotador y revisor. Para cada uno de ellos deberán definirse sus respectivas funciones (17). Aunque nos apegamos al criterio anterior se considera que, para los repositorios temáticos, siempre que se trate de un flujo de trabajo de depósito directo o semimediado es suficiente declarar el rol de administrador, revisor y autor (usuario autorizado).

La definición del software necesario deberá tener en consideración la distribución del producto, la capacidad de personalización, formatos de archivos que soporta, las características técnicas, estándares de metadatos e

interoperabilidad, sistema de administración y configuración, apoyo técnico, disponibilidad de documentación y de páginas Web de referencia (10, 17).

Para la implementación de un repositorio se dispone de diferentes aplicaciones entre las que se destacan Eprints y Dspace, entre otros como: Fedora, Eduplone, CDSware, i-TOR y MyCoRe. En su mayoría aplicaciones multiplataformas distribuidas bajo la Licencia Pública General (GNU GPL) (10, 16).

Son múltiples los ejemplos de repositorios creados con Dspace, aplicación desarrollada por el Laboratorio Hewlett Packard Labs y la biblioteca del Instituto Tecnológico de Massachusetts. Es una aplicación libre que comparte múltiples características con sus similares (16). Sin embargo, tiene como limitación que requiere de otras aplicaciones informáticas que deben ser instaladas y configuradas previamente como Sun Java, Apache Tomcat, Apache Ant, Apache Maven, PostgreSQL y Perl; además, el sistema no proporciona un paquete integrado o proceso de instalación automático que simplifique la instalación e incluso iniciar la labor de su configuración y preparación (9).

Compartimos la opinión de varios investigadores que optan por la plataforma Eprints (9, 10), teniendo en cuenta algunas características que lo hacen sobresalir en su grupo, tales como:

- Es una aplicación libre y de código abierto, distribuida bajo la Licencia Pública General (GNU/GPL), diseñada

para crear un repositorio institucional y variantes temáticas; cuenta con un servidor de demostración en <http://software.eprints.org/demo.php>

- Acepta diversos tipos de contenido, puede usar cualquier esquema de metadatos, posee una interfaz basada en la web, utiliza el sistema de gestión de bases de datos relacional MySQL

- Permite establecer un flujo de trabajo donde el contenido pasa por un proceso de moderación para su aprobación, rechazo, o a otro autor para revisión, los administradores disponen de la lista de distribución Eprints-tech para el apoyo técnico y cuenta con varias páginas web de ejemplo: Archivo Institucional E-Prints Complutense-E-Prints Complutense. Disponible en <http://eprints.ucm.es>, California Institute of Technology, disponible en <http://www.caltech.edu> y Glasgow ePrints Service. Disponible en <http://celestial.eprints.org/repository?repository=77>

CONCLUSIONES

Los repositorios de acceso abierto son herramientas utilizables como apoyo a la formación de pre y postgrado; su implementación requiere del diseño de un plan que incluye, entre otros aspectos, la evaluación de las necesidades de la institución, así como la tipología y las necesidades informativas de los usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cabrera M, Cupaiuoli L. *La influencia de internet en la sociedad actual*. [en línea]. 2009. Disponible en <http://www.solociencia.com/informatica/influencia-internet-sociedad-actual.htm> [acceso: 10 de mayo de 2009].
2. Salas-Perea RS. *Los medios de enseñanza en la educación en salud*. Maestría en Educación Médica [CD-ROM]. Versión 2.0. Cuba: Escuela Nacional de Salud Pública; 2007.
3. Saliba Dalledone SB, Pedreira Bueno JL, Barbosa Ferrari FM, Lapolli É. *La enseñanza y el aprendizaje en Internet como un camino para transformar a la escuela en un espacio abierto a evoluciones significativas*. [Sitio en Internet] 2003. Disponible en http://gte.uib.es/cd_edutec_2003/po_nencias/24.doc [acceso: 22 de mayo de 2009]
4. Davila JA, Núñez LA, Sandía B. *Los repositorios institucionales y la preservación del patrimonio intelectual académico*. INCI. 2006;31(1):22.
5. University of Southampton, UK. *Registry of Open Access Repositories (ROAR)*. [Sitio en Internet] 06/04/09 Disponible en <http://roar.eprints.org/> [acceso: 6 de junio de 2009]
6. Biblioteca y Archivo de la Universidad Autónoma de Madrid. *¿Qué es un repositorio institucional?* [Sitio en Internet] 2006 Disponible en <http://www.ucm.es/BUCM/biblioteca/doc6261.ppt> Visitado 03.03.09 [acceso: 3 de marzo de 2009].
7. Gómez Dueñas LF. *Repositorios documentales y la iniciativa de archivos abiertos en Latinoamérica*. BiD: textos universitarios de biblioteconomía i documentación. [Sitio en Internet]. 2008;2008(20). Disponible en <http://www.ub.edu/bid/20gomez2.htm> [acceso: 22 de marzo de 2009].
8. Lagoze C, Van de Sompel H, Simeon Warner MN. *The Open archives initiative protocol for metadata harvesting*. [Sitio en Internet]. 2008. Disponible en <http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html> [acceso: 9 de abril de 2008].
9. Ochoa Agüero A, Sánchez Mansolo A, Pozo Lauzán RJ. *Repositorio virtual de acceso abierto para la Maestría en Educación Médica de la ENSAP*. República Bolivariana de Venezuela. 2009. *Rev Cubana de Informática Médica*. 2010 Disponible en http://www.rcim.sld.cu/re_vista_20/articulo_hm/repositorio.htm [acceso: 22 de diciembre de 2010].
10. López Medina A. *Guía para la puesta en marcha de un repositorio institucional*. [monografía en Internet]. 2007. Disponible en

- <http://espacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:469&dsID=presentacionALICIA.pdf> [acceso: 10 de enero de 2009].
11. Bueno de la Fuente G. *Modelo de repositorio institucional de contenido educativo (RICE): la gestión de materiales digitales de docencia y aprendizaje en la biblioteca universitaria*. [Trabajo para optar por el título de Doctor en Ciencias] Universidad de Carlos III de Madrid. Departamento de Biblioteconomía y Documentación; 2010.
 12. Monge Benito S, Ovelar Beltrán R. *Repositorio 2.0: Dinámicas sociales para favorecer el desarrollo de comunidad en torno a un repositorio de contenidos educativos digitales*. [monografía en Internet] 2007 Disponible en <http://spdece07.ehu.es/actas/Monge.pdf> [acceso: 12 de julio de 2009].
 13. Social Science Open Access Repository (SSOAR). *Tipos de repositorios. SSOAR*; [sitio en internet]. 2009. Disponible en <http://www.ssoar.info/es/home/ueber-open-access/arten-von-dokumentenservern.html> [acceso: 12 de julio de 2009].
 14. Abad García F. *Repositorios temáticos vs institucionales complementariedad o competencia*. [monografía en Internet]. 2008. Disponible en <http://www.ciepi.org/lisepi/archivos/material/abad.pdf>. [acceso: 2 de marzo de 2009].
 15. Barton MR, Waters Margaret M. *Cómo crear un Repositorio Institucional. Manual LEADIRS II*. [monografía en Internet]. 2004. Disponible en <http://www.recolecta.net/buscador/documentos/mit.pdf> [acceso: 6 de abril de 2009].
 16. Iazza G. *Repositorios institucionales VS repositorios de objetos de aprendizaje*. [monografía en Internet]. 2007. Disponible en: <http://www-dejavu.blogspot.Com/2007/02/repositorios-institucionales-versus.html> [acceso: 2 de marzo de 2009].
 17. Soto Carrión J, García Gordo E, Sanchez S. *Repositorios semánticos para objetos de aprendizaje*. [monografía en Internet]. 2006. Disponible en <http://www.cc.uah.es/ssalonso/papers/virtualCampus2006SotoGarciaSanchez.pdf> [acceso: 2 de marzo de 2009].
 18. Serrano J, Prats J. *Repositorios abiertos: el libre acceso a los contenidos*. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*. 2007;2(2):225.
 19. Patsy B, Branschofsky M. *MIT's DSpace Experience: A Case Study*. [monografía en Internet]. 2004. Disponible en <http://www.dspace.org/implement/case-study.pdf> [acceso 22 de septiembre de 2009].
 20. México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *Estadísticas a propósito del día mundial de Internet*. [monografía en Internet]. 2009. Disponible en <http://www.sivoz.com/pdf/Internet09.pdf> [acceso: 28 de septiembre de 2009].

The implementation of learning object repositories in Higher Education Institutions

SUMMARY

Objective: To revise the state of virtual repositories that use the OAI-PMH protocol and the strategies for their implementation in higher level educational institutions.

Development: The learning object repositories are used in higher level educational institutions even though questions exist about what characteristics differentiate one from another, such as those concerning the service's implementation process. A revision of the current state of learning object repositories that use the OAI-PMH protocol and the strategies for their implementation is presented.

Conclusions: Open access repositories are tools used as support for pre and postgraduate training; their implementation requires the design of a plan that includes, among other aspects, the evaluation of the necessities of the institution such as the typology and the informative needs of the users.

Key words: Open archives; repository, open access, learning objects, OAI-PMH protocol.

Dirección para la correspondencia:

Dr. Alexander Ochoa Agüero. Escuela Latinoamericana de Medicina,
Departamento de Informática. Carretera Panamericana Km 3 ½ Santa Fe, Playa,
La Habana, Cuba, CP 19108.

E-mail: alex.ochoa@infomed.sld.cu