

# Hacia el desarrollo y utilización de Repositorios de Acceso Abierto para Objetos Digitales Educativos

Patricia S. San Martín – Ana Casali

Centro Internacional Franco Argentino de Ciencias de la Información y de Sistemas  
–CIFASIS-(CONICET-UNR-UPCAM)

Bv. 27 de febrero 210 bis. Rosario (S2000EZF), Argentina

Tel: 54-341-4237248

[sanmartin@cifasis-conicet.gov.ar](mailto:sanmartin@cifasis-conicet.gov.ar); [acasali@fceia.unr.edu.ar](mailto:acasali@fceia.unr.edu.ar)

## Resumen

Se comunica un proyecto de I+D+T a implementarse durante el 2012, que propone un primer modelo teórico, metodológico y tecnológico de carácter experimental para repositorios de Acceso Abierto de Objetos Digitales Educativos (ODE) en función de su adopción exitosa por parte de la comunidad académica universitaria de la región centro-este de Argentina, que permita contribuir al conocimiento de:

- Aspectos organizacionales, pedagógicos, sociales y tecnológicos adecuados al contexto de aplicación.
- La optimización de herramientas informáticas de código abierto que contribuyan a la adopción efectiva de dichos repositorios. La metodología a desarrollar se fundamenta en conceptos, método y bases epistemológicas de la investigación interdisciplinaria en el marco de los sistemas complejos. El diagnóstico se realizará a partir de un muestreo cualitativo en las UUNN participantes y se tomará como caso experimental implementativo el "Campus Virtual UNR" que estará disponible para toda la comunidad académica universitaria de la región centro-este. Se tratarán cuestiones sobre usabilidad, carga y búsqueda de información en el repositorio de AA ya en producción. Se realizará también la adaptación de la arquitectura de un sistema recomendador para la búsqueda de ODE a la tecnología D-Space que se encuentra implementada tanto en la UNL como en la UNR.

**Palabras Clave:** Educación Superior, Redes sociotécnicas, Materiales educativos abiertos, Metadatos, D-Space

## Contexto

El proyecto de Investigación, Desarrollo y Transferencia [1] se ha diseñado a partir de los actuales marcos organizacionales de la Universidad de Rosario (UNR), Universidad Nacional del Litoral (UNL) y Universidad Tecnológica Nacional (UTN) regional Santa Fe y Rosario con una duración de once meses. El grupo de trabajo [2] se constituye con especialistas de diferentes disciplinas y procedencia institucional configurando un grupo interdisciplinario adecuado al perfil y complejidad de las problemáticas a tratar. Con pertenencia a la UNR, quienes participan tanto en el Grupo Responsable como los colaboradores pertenecen a Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura; Facultad de Humanidades y Artes, Facultad de Psicología, Facultad de Medicina y CIFASIS (CONICET-UNR) implementando la mayoría de ellos tareas de investigación en el Campus Virtual UNR dependiente de la Secretaría de Tecnologías Educativas y de Gestión de la UNR. Con respecto a la UNL los investigadores pertenecen a la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas y Facultad de Ciencias Económicas. Finalmente los integrantes de la UTN, Facultad Regional Santa Fe provienen de áreas referidas a Inteligencia Artificial e Inteligencia Computacional, Centro de Investigación CIDISI y en Regional Rosario del Área de Educación a Distancia, dependiente de la Secretaría de Extensión Universitaria.

## Introducción

Los repositorios institucionales de AA creados hasta el momento en distintas

organizaciones tanto a nivel nacional como internacional se han centrado especialmente en los materiales de investigación, abordando de forma muy tangencial los materiales educativos. Sin embargo, los repositorios institucionales, por definición, pueden albergar todo tipo de materiales resultado de la producción intelectual de los miembros de la institución de pertenencia. De esta manera, en los repositorios de las universidades, además de los materiales propios de la producción científica y tecnológica se pueden almacenar materiales específicos producidos al interior de las distintas carreras y cursos en función del proceso educativo cualquiera sea su modalidad de dictado.

Desde la perspectiva de las tecnologías e-learning, es frecuente el uso del término learning object (LO) o reusable learning object (RLO) que en la mayoría de los casos ha sido traducido como objeto de aprendizaje. Además de este, otro término se está generalizando en español y es el de Objeto Digital Educativo (ODE), potenciado por su uso normativo por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) en la elaboración del perfil de aplicación español de metadatos educativos LOM-ES. Este tipo de nominación atiende a distintos grados de complejidad que puede presentar dicho objeto contemplando desde la simple unidad de información hasta la posibilidad de desarrollos curriculares completos. En este sentido es claro observar que en el nivel de Educación Superior la producción científica y tecnológica es incluida específicamente en las propuestas didácticas, conjuntamente con una diversidad cada vez más creciente de recursos digitales en diversos formatos que conforman paquetes textuales de alta complejidad cuya finalidad atiende al desarrollo de procesos de formación superior.

Hasta el momento, la inclusión de los ODE en los repositorios universitarios de AA ha sido poco representativa [3]. Se destacan entre las numerosas razones que se han consignado, la falta de políticas y prácticas al respecto; la falta de reconocimiento de la necesidad de gestión de estos recursos; las reticencias al modelo de repositorios abiertos de CyT que no satisfacen las necesidades de gestión, distribución y uso de los recursos educativos u otras barreras relativas al

intercambio y distribución abierta de los materiales de docencia y aprendizaje, incluyendo las de tipo legal y de propiedad intelectual. Sobre los resultados que arrojan algunas encuestas a nivel internacional se desprende que hay una cierta disposición y reconocimiento de los beneficios de compartir recursos educativos sin embargo, en el contexto actual de la educación superior es bajo el nivel de intercambio a gran escala de recursos educativos por vías formales como los repositorios, y se registra un alto nivel de intercambio informal, a pequeña escala, entre colegas y colaboradores. En este sentido, prediagnósticos realizados en el contexto de las universidades de la presente región centro-este validan dichos resultados dando cuenta de la relevancia del problema.

Para promover el uso de repositorios de AA que atiendan integralmente a las funciones que cumplen las universidades, se recomienda como fundamental la flexibilidad de los sistemas hacia las especiales necesidades y características de los materiales educativos y a las necesidades diversas de la comunidad de usuarios. En este sentido, en el contexto regional de las universidades que integran este proyecto si bien ya se cuenta con algunos repositorios institucionales de AA, los mismos aún no tienen gran impacto en la comunidad académica y no se han realizado diagnósticos sistemáticos que posibiliten acciones precisas sobre cómo satisfacer adecuadamente las expectativas de la comunidad educativa [4].

En observaciones recientes se ha detectado que la interfaz de usuario que presenta D-Space (tecnología disponible tanto en la UNL como en la UNR), si bien muy calificada resulta poco amigable al usuario inexperto, lo cual impacta negativamente en la motivación y apropiación de la comunidad universitaria. Sumado a esto, la extensión de repositorios multidisciplinares de AA para la producción científica y tecnológica hacia la inclusión de materiales educativos presenta ciertas problemáticas que deben ser estudiadas con detenimiento ya que se formulan distintas funciones sumadas al requerimiento de manejar diferentes tipos de recursos heterogéneos, con necesidades de tratamiento, descripción y distribución distintas. Un repositorio institucional que contemple ODE, además de ayudar en la gestión efectiva de recursos para el

aprendizaje, debería cumplir con las necesidades de una estrategia para la gestión, intercambio y reutilización de los recursos de la organización. Aspectos todos contemplados como problemáticos y poco desarrollados en el contexto de las universidades argentinas.

Atendiendo a la relevancia y magnitud de los problemas expuestos, el proyecto se enfoca principalmente a conocer la realidad de la comunidad académica con respecto al tema y efectuar acciones de promoción y formación estratégicas hacia la utilización adecuada de las tecnologías implementadas optimizando su usabilidad. Se abordará entonces, el tratamiento de algunos de los problemas que se circunscriben a los aspectos contributivos (almacenamiento) como también lo referente a la consulta y búsqueda de ODE, cuestiones que para el grupo investigador revisten especial relevancia ya que en su faz tecnológica se constituyen en acciones interactivas básicas de los usuarios con el sistema a través de una interfaz de comunicación que tendría que habilitar ampliamente la construcción de sentido sobre el qué, el cómo y el para qué de un repositorio institucional universitario de Acceso Abierto (AA) [5; 6; 7].

Finalmente, los contenidos y recursos de información digital que generan y emplean los docentes en el contexto de formación de nivel superior, podrán ser considerados un ODE desde el momento en que se expliciten sus componentes educativos y se describan conforme a metadatos, pudiendo así ser incorporados a la cadena documental del contenido educativo, mediante su identificación, análisis, descripción, almacenamiento, distribución, preservación, etc., en un sistema de gestión apto para dicho propósito [8].

## Líneas de investigación y desarrollo

Las principales líneas I+D que refiere este proyecto se refieren a: 1. Objetos Digitales Educativos: Metadatos; 2. Interfaz de sistemas de repositorios: D-Space, usabilidad, 3. Sistemas recomendadores: Arquitecturas multiagentes 4. Dispositivos Hipermediales Dinámicos: redes sociotécnicas en educación e investigación.

## Resultados y Objetivos

Sobre resultados obtenidos previamente a la implementación del presente proyecto, cabe destacar que los grupos correspondientes a las distintas UUNN acreditan experiencia significativa en Tecnología informática aplicada en Educación aportando tanto al campo de la Inteligencia Artificial como a la Ingeniería de Software.

En el marco de los proyectos en desarrollo del Programa interdisciplinario de I+D+T "Dispositivos Hipermediales Dinámicos" ([www.mesadearena.edu.ar](http://www.mesadearena.edu.ar)) radicado en CIFASIS, se implementó desde el 2009, el Repositorio Hipermedial UNR -RepHip, del Campus Virtual UNR, (<http://rephip.unr.edu.ar/>) posicionado a la fecha en el puesto 517 a nivel mundial y segundo en Argentina en cuanto a las consultas que se reciben de más de 85 países. Se cuenta a nivel de contenidos con los aportes de más de 700 autores de la institución. Los integrantes provenientes de la FCEIA-UNR, han logrado avances en utilizar sistemas multiagentes diseñando sus componentes con arquitecturas de agentes que los capaciten para actuar de forma flexible y eficiente, en entornos multiagentes. En este sentido se ha propuesto el diseño de agentes BDI graduados (g-BDI) en un entorno social integrado por otros agentes. Se han obtenido exitosos resultados preliminares de la arquitectura g-BDI y se ha utilizado este modelo de agente para diseñar e implementar agentes recomendadores en los dominios del turismo y de la educación. También se constatan avances significativos en la expansión semántica de la búsqueda con el objeto de producir la estrategia de búsqueda temática y en cómo utilizar las características y preferencias del usuario (docentes o alumnos) para que un sistema recomendador no sólo recupere los recursos que respondan temáticamente a la consulta del usuario, sino que presente aquellos que sean los más adecuados de acuerdo a su perfil.

Como resultado reciente de I+D de los investigadores de la FADU-UNL cabe mencionar la Biblioteca Virtual FADU donde se diseñó y desarrolló un sistema informático completo y original de administración y visualización de información en relación a estándares internacionales a nivel de

prototipo (<http://www.faduvirtual.com.ar/>), particularmente dirigido al material intelectual utilizado y producido por la comunidad educativa de la FADU - UNL (libros, tesis, imágenes, proyectos de investigación y extensión, material didáctico, etc.), que vincula estos contenidos con una interfaz gráfica y de navegación novedosa que, en tanto instrumento de mediación y acceso a este repositorio digital abierto, constituye un recurso didáctico para el aprendizaje, ya que no solo ofrece información sino que a su vez habilita la experiencia del espacio del conocimiento, abriendo potenciales caminos alternativos que generan nuevas preguntas, que resignifican las búsquedas y formulan múltiples concatenaciones semióticas.

En el grupo proveniente mayoritariamente de la FICH-UNL se ha iniciado el desarrollo de un prototipo de repositorio de objetos de aprendizaje que implementa los protocolos SQI (Simple Query Interface for Learning Repositories), SPI (Simple Publishing Interface), PLQL (ProLearn Query Language) y WebDAV (Distributed Authoring and Versioning). La implementación de este repositorio utiliza la librería WebDAV de Apache Jackrabbit, la base de datos orientada a objetos DB4o, el motor de búsqueda de texto Apache Lucene y extractor de contenido Apache Tika para archivos de formato Word, Power Point, PDF, Zip, etc.; todas estas librerías disponibles bajo licencias de tipo open-source. También se abordó el desarrollo de una ontología que sistematiza la formalización de los conceptos contenidos en un LMS (Learning Management System) y como resultado, se estandariza la administración de los recursos del LMS, la descripción de sus características relevantes y la relación entre dichos recursos.

A su vez, los investigadores provenientes de UTN (Regional Santa Fe) han efectuado importantes aportes en el campo de agentes inteligentes proponiendo un Framework para la construcción de los mismos utilizando diferentes técnicas para la toma de decisión de acciones a emprender [9].

A los fines de comenzar a dar respuestas contextualizadas a las problemáticas de desarrollo de repositorios de Acceso Abierto (AA) tanto en sus aspectos organizacionales, pedagógicos, sociales y tecnológicos como a la optimización de herramientas informáticas

de código abierto que contribuyan a la adopción exitosa de los mismos por parte de la comunidad universitaria, se procederá a cumplir con los siguientes objetivos:

1) Diagnosticar en la comunidad académica de las universidades participantes sobre el nivel de información y utilización de los repositorios de Acceso Abierto, generación, apropiación y contribución de ODE para el desarrollo de las diversas carreras y cursos que ofrecen en el actual contexto físico-virtual.

2) Releva las dificultades que presenta la comunidad académica sobre los repositorios de AA implementados en las instituciones de pertenencia, atendiendo a los distintos niveles de usuario focalizando especialmente en problemáticas de usabilidad.

3) Analizar los mecanismos y estándares considerados por dichas comunidades para la descripción de los ODE, observando sus grados de vinculación con los repositorios de AA de las universidades participantes.

4) Proponer una ponderación de metadatos para el etiquetado y carga de ODE que permita mejorar la búsqueda personalizada atendiendo a los análisis diagnósticos realizados señalando a su vez, fortalezas y debilidades de los repositorios puestos en línea por las mencionadas universidades.

5) Proponer mecanismos para la generación automatizada o semi-automática de metadatos para su posterior implementación a nivel de usuario.

6) Realizar la adaptación de la arquitectura de un sistema recomendador para la búsqueda de ODE, tomando como caso el Repositorio Hipermedial de la UNR.

7) Diseñar una propuesta de interfase a nivel de usuario, atendiendo a los requerimientos de usabilidad relevados, posible de ser contextualizada en los repositorios de las universidades intervinientes.

8) Desarrollar e implementar un Prototipo Experimental (PE) atendiendo a los marcos teóricos, metodológicos y técnicos elaborados en los ítems precedentes, configurado en la realidad del contexto institucional de referencia.

9) Evaluar los alcances y limitaciones del PE y elaborar las recomendaciones para su optimización, proponiendo a su vez, un perfil

de aplicación para la descripción de ODE en función de los requerimientos contextuales de las universidades participantes.

La hipótesis de trabajo del presente proyecto postula que mediante la optimización de herramientas informáticas de código abierto y la puesta en obra de estrategias organizacionales convergentes se favorecerá la adopción exitosa de los repositorios institucionales de las universidades públicas de la región centro-este, habilitando a su vez la generación y apropiación interactiva de ODE y, la posibilidad de establecer las condiciones necesarias de interoperabilidad.

## Formación de Recursos Humanos

Dada la configuración del Proyecto PICTO-CIN mencionado, sustentado en proyectos de investigación locales en desarrollo liderados por actores claves en la formación en el área de Ciencias de la Información y de Sistemas de la UUNN intervinientes, se cuenta con un número significativo de RRHH en formación tanto de grado como de posgrado en la temática. En relación a la misma cabe mencionar que se acreditan dos tesis doctorales concluidas durante el 2011, seis tesis doctorales en curso en el marco de becas doctorales provenientes de ANPCyT y CONICET, 5 tesis de maestría en curso y cuatro tesinas de grado finalizadas recientemente.

## Referencias

[1] PICTO-2010-0143 *"Hacia el desarrollo y utilización de Repositorios de Acceso Abierto para Objetos Digitales Educativos en el contexto de las universidades públicas de la región centro-este de Argentina"*. En el marco de la Convocatoria PICTO CIN II Bicentenario, otorgado por Resolución ANPCYT N° 330/2011. Beneficiaria UNR. UE: CIFASIS (CONICET-UNR-UPCAM). Ejecución: durante el 2012.

[2] Grupo Responsable: Dra. Patricia S. San Martín – Dra. Ana Casali

Grupo de Investigadores colaboradores:

UNR: Dra. Claudia Deco, Dra. Griselda Guarnieri, MsC. Cristina Bender, MLIS. Paola Bongiovani, Esp. Marta Cucurullo.

UNL: M. Sc. María Elena Tosello, Arq. María Georgina Bredanini Colombo, Arq. Patricia

Mines, Mg. Lucila Romero, Ing. Horacio Loyarte, Ing. Carlos Giorgetti, Ing. Indalecio, Bezos, Mg. Maria Fernanda Andres, Prof. Natalia Bas, Roberto Godoy.

UTN: Dra. Mercedes Canavesio, Dra. Luciana Ballejos, Dra. Milagros Gutierrez (Santa Fe). MsC. Rosa Maenza (Rosario).

[3] G. Bueno de la Fuente, Modelo de Repositorio Institucional de contenido educativo (RISE): la gestión de materiales digitales de docencia y aprendizaje en la biblioteca universitaria, Tesis doctoral, Universidad Carlos III Madrid, Departamento de Bibliotecología y Documentación, 2010.

[4] P. San Martín, G. Guarnieri, G. Rodriguez, P. Bongiovani, A. Sartorio, El dispositivo Hipermedial Dinámico Campus Virtual UNR, Secretaría de Tecnologías Educativas y Gestión, UNR, 2010 Extraído el 3 de abril de 2010 desde

<http://rephip.unr.edu.ar/handle/2133/1390>.

[5] A. Casali, V. Gerling, C. Deco y Bender C. *Chapter 8: Recommender System for Personalized Retrieval of Learning Objects*, Book of Educational Recommender Systems and Technologies: Practices and Challenges. ERSAT, Ed. Olga C. Santos and Jesus G. Boticario. aDeNu Research Group, UNED, Spain, 2011.

[6] A. Casali, Ll. Godo, y Sierra, C., "g-BDI: A Graded Intentional Agent Model for Practical Reasoning", Modeling Decisions for Artificial Intelligence, 6th International Conference, MDAI 2009.

[7] M. E. Tosello, M.G. Bredanini Colombo, P. Mines, L. Carrara, Imaginando el Espacio del Conocimiento. Interfaz experimental para una biblioteca virtual de arquitectura y diseño, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina, 2010.

[8] L. Romero, J. Godoy, Una Ontología para la Definición Semántica de Objetos de Aprendizaje, 5ª Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnología, Santiago de Compostela, España, 2010, pp. 420-426.

[9] J. Roa, M. Gutiérrez, M. Pividori and Stegmayer, G., Chapter 6: How to develop intelligent agents in an easy way with FAIA, Quality and Communicability for Interactive Hypermedia Systems: Concepts and Practices for Design. IGI Global. 2010, pp. 120-140.