

# Definiendo Estrategias para la Implementación de Repositorios Institucionales Ubicuos

Lic. Guillermo Javier Lafuente<sup>1</sup>, Mg. José Luis Filippi<sup>2</sup>, Lic. Gustavo Lafuente<sup>3</sup>, Mg. Carlos Ballesteros<sup>4</sup>

GIAU<sup>5</sup> – Facultad de Ingeniería – UNLPam.

Calle 110 esq. 9 n° 390

{lafuente<sup>1</sup>, filippij<sup>2</sup>, gustavo<sup>3</sup>,balleste<sup>4</sup>}@ing.unlpam.edu.ar

<sup>5</sup>Grupo de Investigación de Ambientes Ubicuos – <http://giau.ing.unlpam.edu.ar/>

## Resumen

Este trabajo tiene como objetivo definir estrategias para el diseño e implementación de Repositorios Institucionales (RIs) de características ubicuas. Nos centramos principalmente en el contexto de uso y desde ese lugar proyectar soluciones que se adapten al entorno de quien consulta un repositorio. Tenemos como meta bajo esta línea, lograr definir un marco conceptual que sirva a los desarrolladores como guía para la puesta en marcha de RI ubicuos, donde se puedan implantar RI adaptativos, centrados en la Web y soportados bajo una arquitectura que siga los principios emanados de la W3C respecto a la Web Ubicua [1].

**Palabras clave:** Repositorios Institucionales, Web Ubicua, Interfaces adaptativas.

## Contexto

La actual línea de trabajo se lleva a cabo en el marco del proyecto de I+D denominado “*Hacia el Desarrollo y Utilización de Repositorios Digitales De Acceso Abierto en el Contexto*

*Educativo*”, proyecto aprobado por la UNLPam, y el cual forma parte del programa POIre (Proyectos Orientados en Investigación Regional) que ejecuta la mencionada institución.

## Introducción

El proyecto mencionado busca definir las bases teóricas, administrativas y técnicas para la creación, organización y desarrollo de un Repositorio Institucional (RI) de Acceso Abierto en el Contexto Educativo. En ese sentido, es de interés poder definir un marco de trabajo “framework” que sirva como estrategia conceptual para el desarrollo de RI de contenido educativo, principalmente orientado al contexto universitario u otro de características similares. Para lo cual, pensamos en que dicho marco pueda ser la base también para el diseño de RI con características ubicuas. Pretendemos que los RI se desarrollen y se adapten al contexto de uso de quien los consulta de manera autónoma a través de la Web.

En los últimos tiempos las Universidades vienen sufriendo cambios significativos que han afectado de manera sustancial sus funciones principales: investigación, enseñanza y transmisión del conocimiento. En cuanto a su

dimensión educativa, la reestructuración de los títulos que demanda el mercado laboral actual y la inclinación hacia metodologías didácticas más constructivistas, centradas en “aprender a aprender” y el aprendizaje autónomo y para toda la vida, y los cambios asociados en los roles de docentes y alumnos, espacios y servicios [2]. Y si hay que elegir un aspecto clave de todas estas transformaciones, el motor de cambio sin lugar a duda ha sido la influencia de las TICs, y como éstas han logrado transformar la forma en la que se genera, se obtiene, y se utiliza la información y el conocimiento necesario para llevar a cabo estas actividades. Dripps y Casey [3] indican que “...la aplicación de la tecnología en la educación tiene un gran potencial y para que ese potencial sea tenido cuenta, tiene que estar vinculado a un cambio en la forma en que nuestras instituciones funcionan y son estructuradas y la manera de trabajar dentro de ellas”.

En la actualidad, los docentes preparan sus clases y elaboran sus materiales de enseñanza directamente en entornos y formatos digitales. La generalización de Internet, y especialmente la Web, ha facilitado la distribución directa e inmediata a través de medios como el correo electrónico, servidores, páginas web personales de profesores o asignaturas, servicios web de terceros, etc. Las nuevas propuestas educativas a distancia han generado nuevas tendencias tecnológicas en las bibliotecas universitarias, por un lado el desarrollo de nuevos servicios mediados por TICs, por otro, el acceso a las colecciones digitales y por último, la aplicación de tecnologías emergentes en el acceso y recuperación de la información.

Estos cambios han generado la puesta en marcha de lo que se denomina la

“biblioteca ubicua”, servicios en cualquier momento y en cualquier lugar.

Pero para llegar a implementar un RI ubicuo es preciso que entendamos los aspectos de la computación ubicua y focalizarnos más precisamente en las aplicaciones Web Ubicuas. Pues los RI actuales no dejan de ser aplicaciones Web y accedidas a través de la red.

Una Aplicación Web Ubicua [4] es una aplicación Web que sufre el síndrome de *en cualquier momento / en cualquier lugar / en cualquier medio*. Esto significa que una aplicación web ubicua debería estar diseñada desde el principio teniendo en cuenta no sólo su naturaleza hipermedia, sino también el hecho de que debe ejecutarse "tal cual" en una variedad de plataformas, incluyendo dispositivos móviles (teléfonos, Tablets, PDAs), computadoras de escritorio, Notebook, televisores, y así sucesivamente. Esto implica que una aplicación web basada en el concepto de “*en todas partes*”, debe tener en cuenta las diferentes capacidades de los dispositivos que comprenden el tamaño de la pantalla, el tamaño de almacenamiento local, el método de entrada, la capacidad de la red, etc. Se ofrecen nuevas oportunidades en términos basados en la geolocalización, en el tiempo, y en los servicios personalizados, teniendo en cuenta las necesidades y preferencias de los usuarios particulares. En consecuencia, una aplicación de web ubicua debe ser, por un lado, sensible al contexto, sensible al medio ambiente que se está ejecutando, y por el otro lado, debe ser compatible para soportar la personalización.

Actualmente la mayoría de los RI son sistemas basados en la Web orientados principalmente para ser accedidos a través de un navegador Web e ideados para acceder desde una notebook o PC. En tal sentido, proponer una estrategia conceptual que ayude a quienes

implementen RIs ubicuos constituye un aporte significativo en la materia, pues se trata de brindar un marco conceptual que permita a los diseñadores disponer de una herramienta para desarrollar RIs adaptables a distintas interfaces conforme se trate del entorno que rodea al usuario.

La W3C [1] ha definido diversas áreas para avanzar sobre ubicuidad asociada a Aplicaciones Web Ubicuas (fig. 1).

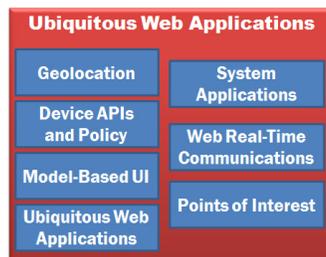


Figura 1. Líneas de trabajo de la W3C para aplicaciones Web ubicuas.

Como comentamos al principio, este trabajo apunta a RI basados en la web y cuyas interfaces sean adaptables conforme al contexto de uso. Tal supone la W3C, mucha es la complejidad de las aplicaciones web ubicuas y las divide en distintas líneas de trabajo. Apuntaremos a una de ellas y avanzaremos en las interfaces de usuarios basadas en modelos (Model-based UI) [5].

Los desarrolladores de interfaz de usuario para sistemas interactivos tienen que hacer frente a múltiples fuentes de heterogeneidad:

- La heterogeneidad de los usuarios finales: Los usuarios finales difieren con respecto a sus preferencias, capacidades, cultura y el nivel de experiencia.
- La heterogeneidad de plataformas informáticas, las modalidades de interacción y las capacidades de entrada / Salida.
- La heterogeneidad de los lenguajes de programación / de marcado y el conjunto de herramientas (widgets o librerías).

- La heterogeneidad de los entornos de trabajo. Los desarrolladores tienen que tener en cuenta diferentes limitaciones contextuales (por ejemplo, entornos ruidosos, movilidad, etc.).

- La variabilidad del contexto de uso. Además de ser heterogénea, el contexto del uso evoluciona dinámicamente, llamando así a las interfaces de usuario “plásticas”, es decir, interfaces de usuario capaces de adaptarse, preservando los valores humanos [6].

El desarrollo del modelo de interfaz basada en usuario (MBUID) constituye un enfoque que tiene como objetivo hacer frente a los desafíos antes mencionados al disminuir el esfuerzo necesario para desarrollar interfaces de usuario al tiempo que garantiza su calidad. El propósito del diseño basado en modelos es identificar los modelos de alto nivel que permiten a los diseñadores especificar y analizar las aplicaciones de software interactivas en un nivel más orientado a la semántica en lugar de comenzar de inmediato para hacer frente al nivel de aplicación.

Por consiguiente, el desafío es avanzar en un marco de trabajo para desarrollar RI basados en interfaces de usuario multi-contexto garantizando la ubicuidad.

## Líneas de Investigación

Para construir un Repositorio Institucional se necesita definir una arquitectura en capas, en la que estén presentes desde los niveles de infraestructura básica hasta los niveles de acceso o consumo de los activos digitales. En esta arquitectura se han de integrar, mediante un proceso de reingeniería de negocio, tanto los activos tecnológicos que ya existen, como los flujos de trabajo que una institución educativa requiera.

En particular, será relevante el análisis, adaptación y uso de modelos y

arquitecturas existentes para la creación de un repositorio. Los modelos de RI están enmarcados por problemas originados por la representación de los recursos y la diversidad de soluciones tecnológicas disponibles en los distintos módulos de los RI, tales como: esquema de metadatos, almacenamiento, arquitectura, catalogación, indexación y preservación de los recursos. Para ello se avanza en otras líneas de trabajo basadas en los modelos propuestos por Bawden y Rowlands [7], el modelo de referencia OASIS (Norma ISO:14721) [8], el modelo formal conocido como “*Streams, structures, spaces, scenarios, societies (5S)*” [9], el modelo general DELOS [10], el modelo conceptual FRBR (*Functional Requirements for Bibliographic Records*) por la (IFLA) [11], y el metamodelo CRADLE (*Cooperative-Relational Approach to Digital Library Environments*) [12], entre otros. No obstante a ello, y sobre esta línea de trabajo en particular, nos ubicaremos en las interfaces adaptativas, y estudiaremos distintos marcos de referencia desarrollados para capturar conceptualmente los aspectos importantes de un proceso de MBUID. Szekely introduce una arquitectura genérica para MBUID [13]. Da Silva describe una arquitectura para el desarrollo de la interfaz de usuario utilizando un enfoque MBUID [14]. Calvary [15] propone la primera versión de un framework para múltiples contextos de uso de interfaces de usuario, con un enfoque basado en modelos, y luego la amplió con las relaciones y definiciones adicionales para dar lugar a un marco de referencia [16, 17].

## Resultados y Objetivos

El objetivo general de esta línea de investigación es definir estrategias para el

diseño e implementación de Repositorios Institucionales (RIs) de características ubicuas. Centrándonos en el contexto de uso y desde ese lugar proyectar soluciones que se adapten al entorno de quien lo utiliza. Para ello, se pretende desarrollar un marco de trabajo que sirva a los desarrolladores como guía para la puesta en marcha de RI ubicuos, pensada a la ubicuidad desde el punto de vista de la adaptabilidad de la Interfaz de Usuario (IU) y bajo una arquitectura que siga los principios propuestos en la W3C respecto a la Web Ubicua.

Hemos comenzado con el estudio de marcos de trabajo para el desarrollo de interfaces adaptativas tal como se introdujo en el apartado anterior a fin de definir claramente la estrategia final basada en interfaces orientadas a la Web, como así también en el estudio de nuevas tecnologías para el desarrollo de interfaces adaptativas autónomas.

Pensamos que este aporte puede contribuir sustancialmente para el desarrollo de Repositorios Digitales que sean implementados en distintos niveles educativos, no solo el universitario. Para ello, es de suma importancia disponer de un marco conceptual bien definido para la puesta a punto de este tipo de repositorios y que permita ser reutilizable en distintos ámbitos y contextos educativos que se lo requiera y bajo distintas condiciones.

## Formación de Recursos Humanos

Actualmente, el proyecto cuenta con la siguiente conformación de grupo de trabajo: un Director de Proyecto, tres Investigadores, un Asistente de Investigador y tres Tesistas. Conforme a las líneas de investigación que persigue el proyecto se está avanzando en una tesis de posgrado y en tres tesis de grado. En la primera de ellas, se pretende avanzar en la

definición de un marco conceptual para el desarrollo de Repositorios Digitales Ubicuos. En cuanto a las tesis de grado, tienen como objetivo avanzar en el desarrollo de un repositorio institucional de acceso abierto para la Facultad de Ingeniería de la UNLPam de características ubicuas.

## Referencias

1. W3C, (2014), "Ubiquitous Web Applications Activity Statement", <http://www.w3.org/2007/uwa/Activity.html>
2. Bueno de la Fuente, Gema; Hernández Pérez, Tony (2011). "Estrategias para el éxito de los repositorios institucionales de contenido educativo en las bibliotecas digitales universitarias". BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació, Junio, núm. 26. <http://www.ub.edu/bid/26/bueno2.htm>
3. Drripp, D; Case, J; Proven, J; (2006). "After The Deluge: Navigating IPR policy in teaching and learning materials", <http://hdl.handle.net/10373/108>
4. Finkelstein, A. et all; (2002). "Ubiquitous Web Application Development: a framework for understanding", 6th World Multiconference on Systematics, Cybernetics and Informatics, <http://www.cs.ucl.ac.uk/staff/A.Finkelstein/papers/uwa.pdf>
5. W3C Working Group, (2014), "Introduction to Model-Based User Interfaces", <http://www.w3.org/TR/2014/NOTE-mbui-intro-20140107/>
6. Thevenin, D., Coutaz, J.; (1999), "Plasticity of User Interfaces: Framework and Research Agenda". In Proc. Interact99, Edinburgh, A. Sasse & C. Johnson Eds, IFIP IOS Press Publ., pp.110-117.
7. D. Bawden and I. Rowlands, "Digital libraries: assumptions and concepts," Libri, 1999. <http://discovery.ucl.ac.uk/166226/>
8. CCSDS, (2002), "Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS)", ISO 14721.
9. M. A. Gonçalves, E. A. Fox, L. T. Watson, and N. A. Kipp, (2004), "Streams, structures, spaces, scenarios, societies (5s): A formal model for digital libraries" ACM Trans. Inf. Syst., vol. 22, no. 2, pp. 270–312, Apr. 2004.
10. Leonardo Candela, Castelli, et. all., (2007), "Setting the Foundations of Digital Libraries," D-Lib, vol. 13, no. 3/4, Mar. 2007.
11. FRBR, (2009), "Functional Requirements for Bibliographic Records - IFLA."
12. A. Malizia, P. Bottoni, and S. Leviardi, (2010), "Generating Collaborative Systems for Digital Libraries: a Model-Driven Approach" Information Technology & Libraries, <http://ec2-50-19-240-191.compute-1.amazonaws.com/1330/>.
13. Szekely, P., (1996), "Retrospective and Challenges for Model-Based Interface Development". Proc. of the 3rd International Eurographics Workshop, pp. 1-27.
14. Da Silva, P. P., (2000), "User Interface Declarative Models and Development Environments: A Survey". Proc. of the 7th International Conference on Design, Specification, and Verification of Interactive Systems, pp. 207-226.
15. Calvary, G., Coutaz, J., Thevenin, D., (2001), "A Unifying Reference Framework for the Development of Plastic User Interfaces". Proc. of EHCI, pp. 173-192.
16. Calvary, G. et all., (2002), "The CAMELEON Reference Framework", CAMELEON Project, <http://giove.isti.cnr.it/projects/cameleon/pdf/CAMELEON%20D1.1RefFramework.pdf>.
17. Calvary, G., Coutaz, J., Thevenin, D., Limbourg, Q., Bouillon, L., Vanderdonck, J., A , (2003), "Unifying Reference Framework for Multi-Target User Interfaces, Interacting with Computers", Vol. 15, No. 3, pp. 289-308.