

Universidad Nacional de San Juan

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales



Jornada de Becarios 2012

Autor: Lic. Leandro Castro.

Asesor: Dra. Silvana Aciar.

San Juan, Argentina.

2012

1. ÁREA Y EJE TEMÁTICO

Informática/Sistemas de Información – “E-learning” o Aprendizaje Electrónico

2. TÍTULO DE LA PONENCIA

REPOSITORIO DIGITAL DE OBJETOS DE APRENDIZAJE ACCESIBLES PARA USUARIOS EN CONTEXTO DE DIVERSIDAD: SORDOS, DISCAPACITADOS, PROBLEMAS SOCIO-CULTURALES Y ZONAS ALEJADAS.

3. CONDICIÓN DEL AUTOR

Beuario de Iniciación, Departamento de Informática-FCEFYN-UNSJ, castroleandro6@gmail.com.

4. RESÚMEN

Este trabajo es parte de del proyecto ALFA III denominado “**ALTER-NATIVA**” financiado por la Comunidad Europea. Lo que se propone es investigar mecanismos adaptativos para la generación de un repositorio de objetos de aprendizaje que permita satisfacer las necesidades de usuarios en contexto de diversidad¹. Para ello se han de conseguir objetivos específicos:

- ✓ Investigar las necesidades de usuarios en contexto de diversidad respecto a la accesibilidad y uso de los objetos de aprendizaje.
- ✓ Investigar los mecanismos de adaptabilidad y personalización para recomendar objetos de aprendizaje.
- ✓ Implementación de los resultados en un caso práctico como lo es la creación de un repositorio digital de objetos de aprendizaje.

Se utilizará la metodología de investigación cuantitativa aplicando los conceptos del método experimental, lo que permite: la sistematización de la investigación; elaborar un plan que servirá de guía, etc.

Palabras clave: Objetos de Aprendizaje Accesibles, Repositorios de Objetos de Aprendizaje, Accesibilidad, Diversidad, Recomendadores, E-learning.

¹Consideramos que las Necesidades Educativas en la Diversidad” (NEED) son el resultado de una condición física, fisiológica, sensorial o de una privación social o cultural que ponen al individuo en una situación de necesidad para el acceso al conocimiento y a las relaciones físico-sociales y culturales.

5. PONENCIA

5.1. Introducción

Este trabajo se enmarca dentro de un proyecto ALFA III el cual se denomina: ALTERNATIVA: “REFERENTES CURRICULARES CON INCORPORACIÓN TECNOLÓGICA PARA FACULTADES DE EDUCACIÓN EN LAS ÁREAS DE LENGUAJE, MATEMÁTICAS Y CIENCIAS, PARA ATENDER POBLACIONES EN CONTEXTOS DE DIVERSIDAD”. Se trata de un proyecto internacional en el que participan las siguientes instituciones: Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Colombia), Universidad Pedagógica Nacional (México), Universidad Centroamericana José Simón Cañas (El Salvador), Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú), Universidad Mayor de San Andrés (Bolivia), Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile), Universidad Nacional de San Juan (Argentina), Universidad Nacional de Educación a Distancia (España), Universidad Nova de Lisboa (Portugal) y Universidad de Girona (España). Lo que se propone en este proyecto es investigar mecanismos adaptativos para la generación de un repositorio de objetos de aprendizaje que permita satisfacer las necesidades detectadas de los usuarios en contexto de diversidad.

Para lograr el objetivo principal se deberán conseguir algunos objetivos específicos:

- ✓ Investigar las necesidades y requerimientos de usuarios en contexto de diversidad respecto a la accesibilidad y uso de los objetos digitales de aprendizaje.
- ✓ Investigar los mecanismos de adaptabilidad y personalización para buscar, filtrar y presentar los objetos personalizados y relevantes a los usuarios en contexto de diversidad de forma automática.
- ✓ Implementación de los resultados de investigación en un caso práctico como lo es la creación de un repositorio digital de objetos de aprendizaje adaptativo y accesible.

Resulta conveniente definir el concepto de lo que se entiende por “Repositorio de Objetos de Aprendizaje”. Un objeto de aprendizaje es definido como *“Una entidad digital, autocontenible y reutilizable, con un claro propósito educativo, constituido por al menos tres componentes internos editables: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. A manera de complemento, los objetos de aprendizaje han de tener una estructura (externa) de información que facilite su identificación, almacenamiento y recuperación: los metadatos”* (Chiappe, 2007: 671-681). Por otro lado, un repositorio es definido por la Real Academia

Español como un “lugar donde se guarda algo”. Así entonces, se puede concluir que un Repositorio de Objetos de Aprendizaje no es otra cosa que un lugar donde se guardan objetos de aprendizaje.

Existen en la actualidad muchos repositorios de objetos de aprendizaje, entre los que se pueden mencionar:

- ✓ LA FLOR: Latin American Federation of Learning Object Repositories. Aglutina más de 50.000 materiales educativos en español, portugués e inglés. Dirección: <http://laflor.laclo.org>.
- ✓ Repositorio Hipermedial UNR: repositorio académico abierto creado para archivar, preservar y distribuir digitalmente en variados formatos tanto materiales de enseñanza y aprendizaje (objetos de aprendizaje) como la producción científica de Investigación y Desarrollo (I+D) de los profesores de la UNR (Universidad Nacional de Rosario). Dirección: <http://rehip.unr.edu.ar/>
- ✓ Etc.

Se realizó un estudio detallado de los estándares existentes en la actualidad en lo que a Repositorio de Objetos de Aprendizaje refiere y, a partir de esto, se pudo determinar cuáles son los estándares que mejor se adaptan a los fines de la implementación de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje accesible. A partir de dicho estudio, los estándares que se han elegido para la implementación del repositorio son:

- ✓ Scorm: se utilizará como estándar para la creación de un tipo específico de objetos de aprendizaje. Entre sus ventajas se destaca el hecho de poder crear, mediante este estándar, objetos de aprendizaje que sean reutilizables, accesibles, interoperables y durables.
- ✓ Lom: será el estándar utilizado como modelo de datos para describir los objetos de aprendizajes en el repositorio. Fue elegido debido a su simplicidad y a que separa muy bien la información de cada objeto en categorías de metadatos diferenciadas.
- ✓ WCAG: se utilizarán estas pautas de accesibilidad a los fines de lograr un repositorio de objetos de aprendizaje accesible y al alcance de cualquier usuario. Esto debido a que, sin lugar a dudas, es el estándar más popular, difundido y aceptado a la hora de hablar de principios de accesibilidad en la web.

- ✓ Dublin Core: será el estándar de metadatos que utilizará la herramienta fedora (sobre la que se construirá el repositorio) para la descripción de los objetos de aprendizaje. Entre sus bondades, se destaca las facilidades que brinda este estándar a la hora de buscar y recuperar objetos de aprendizaje almacenados en un repositorio.

5.2. Resultados

Las actividades y sus correspondientes resultados esperados son las siguientes:

Tarea 1: Estudio de las necesidades de usuarios en contexto de diversidad (dificultad física, fisiológica, sensorial o de una desviación social o cultural que ponen al individuo en una situación de necesidad para el acceso al conocimiento), respecto a los usos del material educativo que se encuentra en la web para su reutilización.

Resultados: Documento con requerimientos de los usuarios en contexto de diversidad.

Tarea 2: Implementación del repositorio en un caso de estudio. Esta tarea implementará el repositorio y proporcionará todas las instrucciones necesarias para permitir el almacenamiento y recuperación de objetos de aprendizaje utilizando mecanismos adaptativos y de personalización.

Resultados: Documento que contiene información técnica sobre el repositorio y una interface web del repositorio.

Tarea 3: Pruebas de validación y evaluación. Se prevé realizar pruebas con usuarios reales y con la participación de diferentes países dentro del proyecto ALTERNATIVA que es bajo el cual se desarrolla esta actividad.

Resultados: Documento que contiene los resultados de las pruebas realizadas.

Tarea 4: Difusión de los resultados: Se prevé enviar publicaciones con los resultados obtenidos en esta investigación. Se pretende enviar a un congreso nacional como así también a un congreso internacional para obtener retroalimentación de expertos en el tema y en base a los comentarios de los expertos comenzar con la escritura de un artículo para enviar a una revista.

Sin lugar a dudas que la implementación del repositorio de objetos de aprendizaje accesible y adaptable es la principal tarea a llevar adelante en este proyecto. Para lograrlo, se presentará una introducción sobre la temática de los sistemas adaptables o sistemas recomendadores y, luego, algunas de las pantallas que se han logrado en la primera versión construida del repositorio.

5.2.1. Estudio y generación de los componentes y mecanismos tecnológicos adaptativos y de personalización.

Se pretende que el Repositorio de Objetos de Aprendizaje a construir tenga las características de un sistema recomendador inteligente, esto es, un sistema que brinda recomendaciones de objetos de aprendizaje a los usuarios de acuerdo a sus características personales y también, por qué no, de acuerdo al comportamiento del usuario en el sistema. Para ello, se realizó investigación sobre la temática de los Sistemas Recomendadores: qué son, qué tipos de recomendadores existen, cuáles son mejores en cada situación, etc., todo a los fines de poder decidir qué tipo de sistema recomendador se implementará en el repositorio.

5.2.1.1. ¿Qué son los Sistemas Recomendadores?

Los Sistemas Recomendadores (SR) son sistemas de información utilizados para sugerir ideas, productos, y otros ítems a los usuarios que los visitan. Estos sistemas tratan de automatizar aspectos de un modelo de búsqueda de información completamente distinto al tradicional donde, por ejemplo, los usuarios reciben información a partir de las elecciones realizadas por otras personas con gustos similares. Así, por ejemplo, en este modelo si un usuario A compra un CD de Metálica y de ACDC, luego cuando un usuario B busca música de Metálica se le sugiere también la posibilidad de comprar un CD de ACDC, siempre que el perfil de este usuario B coincida total o parcialmente con el del usuario A, es decir, que sus gustos sean similares. El ejemplo más popular de SR es el sitio web Amazon.com (Figura 1). En Amazon.com los usuarios reciben recomendaciones sobre libros, películas, videos y una variada gama de otros productos.

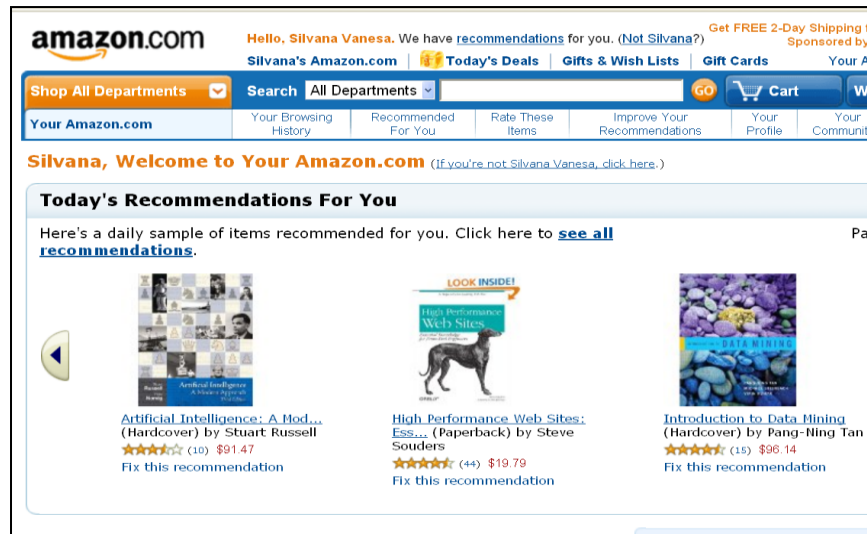


Figura 1. Amazon.com. Sistema Recomendador de libros, música y películas entre otras cosas.

Definición: Un SR ayuda a un usuario a elegir sin tener suficiente experiencia con las opciones a seleccionar impulsándolo a la adquisición de la mejor opción (Resnick, 1997: 56-58).

Cuando se construye un perfil de usuario, se crea utilizando dos formas o métodos en la recolección de información del usuario: implícita o explícita. La información implícita es la que el sistema adquiere a partir del comportamiento e interacción del usuario con el sistema, es transparente al usuario. La Información explícita es la información que el usuario ingresa al sistema en respuesta a las peticiones explícitas del sistema. Ejemplos:

Recolección de información de forma explícita:

- Solicitar al usuario que pondere un conjunto de ítems de una lista de ítems.
- Presentar al usuario dos ítems, y solicitarle que seleccione uno de ellos.
- Solicitar al usuario que cree una lista de ítems de su preferencia.

Recolección de información de forma implícita:

- Registro de los ítems que el usuario ha visto en una tienda online.
- Analizar el número de visitas que recibe un ítem.
- Analizar las redes sociales de las que el usuario forma parte y de esta manera conocer sus gustos y preferencias.

5.2.1.2. Tipos de Sistemas Recomendadores

Una vez que el sistema ha logrado crear el perfil del usuario y ha reunido información suficiente respecto del mismo, se plantea el otro gran desafío para un Sistema Recomendador que es el de determinar cómo será la selección o filtrado de la información que se le va a mostrar al usuario. Para ello, existen distintas técnicas:

Filtrado Colaborativo: en este tipo de filtrado se determinan las preferencias de consumo y las recomendaciones para los usuarios teniendo en cuenta patrones de comportamiento similares con otros usuarios

Filtrado por Contenido: en este filtrado se analiza el tipo de ítem que le gusta a los usuarios, aquello que siempre eligen y luego se les recomiendan nuevos ítems en base a las características de los que eligieron antes.

Filtrado Demográfico: se clasifica a los usuarios en grupos y se hacen recomendaciones de acuerdo con el grupo. Las variables que se tienen en cuenta en este filtrado para ubicar a un usuario en uno u otro grupo son muchas, tales como la edad, el sexo, el lugar de origen, etc. (Adomavicius, 2005: 740).

Filtrado Híbrido: es una combinación de una o más técnicas de recomendación. Son, sin lugar a dudas, los Sistemas Recomendadores más complejos de construir en cuanto a que se debe encontrar la forma más exacta de combinar los diferentes métodos, pero a la vez son los que mejores resultados otorgan, ya que con ellos se logran maximizar las ventajas y minimizar las desventajas asociadas a los diferentes métodos de recomendación.

En base a todo lo anterior, las recomendaciones de objetos de aprendizaje en el repositorio a construir se implementarán con un tipo de filtrado híbrido en el que se combinarán dos tipos de filtrado: el demográfico y el por contenido. En el primero de los casos, se utilizará el filtrado demográfico para realizar recomendaciones de objetos de aprendizaje teniendo en cuenta las características del tipo de usuario (Estudiante, Docente, Ambos) y de su Área de Interés (Educativo, Empresarial, etc.). Así, por ejemplo, si ingresa al repositorio un usuario con perfil de Estudiante y área de interés educativa, se le recomendará el último objeto ingresado que coincida con este perfil.

Por otra parte, se utilizará la técnica del filtrado por contenido para realizar recomendaciones de objetos de aprendizaje a los usuarios en base a su comportamiento en el sistema. Es decir, cuando

ingrese el usuario al repositorio, se buscara el objeto mas visto por él y luego se le recomendará un objeto de aprendizaje similar a éste.

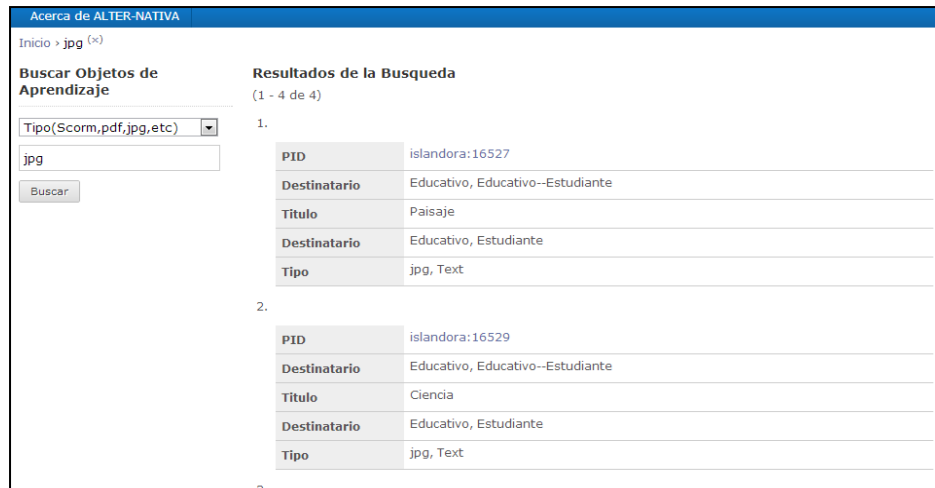
5.2.2. Resultados parciales de la investigación: implementación del repositorio con comportamiento inteligente (recomendador de objetos de aprendizaje accesible)

El Repositorio de Objetos de Aprendizaje se implementó técnicamente utilizando las siguientes herramientas:

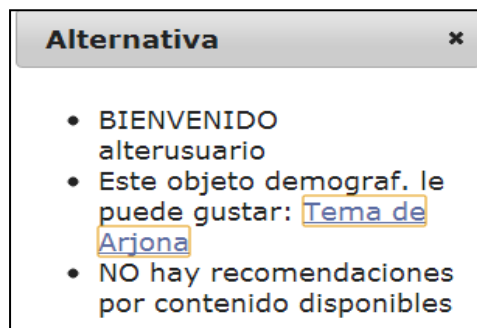
- **Fedora Commons**:se trata de una arquitectura de código abierto para construir Repositorios de Objetos de Aprendizaje Digitales. Se utilizó Fedora como soporte para el almacenamiento de los objetos de aprendizaje.
- **Drupal**: Drupal es un sistema de gestión de contenido modular multipropósito y muy configurable que permite publicar artículos, imágenes, u otros archivos. Se utilizó Drupal como gestor de contenidos para la administración del repositorio.
- **Mysql**:es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario. Se utiliza como el motor de base de datos del repositorio, en el cual se almacena información de los usuarios, los perfiles, etc.
- **PhP**:PHP(acrónimo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. Es el lenguaje de programación que se utilizó para implementar las recomendaciones en el Repositorio de Objetos de Aprendizaje.

El Repositorio de Objetos de Aprendizaje construido tiene alguna de las siguientes funcionalidades:

- ✓ **Buscador de Objetos de Aprendizaje**: se trata de un formulario de búsqueda donde los usuarios pueden hacer búsquedas de objetos de aprendizaje según distintos criterios. Así, se pueden realizar búsquedas por título del objeto, por palabras clave, por tipo de destinatarios (Estudiantes, Docente, etc.), por tipo de archivo o bien por autor.



- ✓ Recomendaciones personalizadas de objetos de aprendizaje: el repositorio construido, como ya se dijo, implementa recomendaciones personalizadas a los usuarios. Cuando se inicia sesión como usuario autenticado del repositorio, se reciben recomendaciones de objetos de aprendizaje teniendo en cuentas las características propias del usuario (si es Estudiante o Docente, su área de interés, etc.) y también su historial de navegación dentro de la plataforma.



- ✓ Organización de los Objetos de Aprendizaje: los objetos de aprendizaje dentro del repositorio se organizan en tres colecciones (Ciencias, Matemáticas y Lenguaje) y dentro de estas colecciones, en cinco colecciones más según el tipo de objeto (Audio, Documento, Video, etc.). Esta organización lógica tiene por fin realizar una buena separación de los objetos según el área de conocimiento con motivo de hacer más clara la búsqueda y carga de objetos para los usuarios de las distintas áreas pedagógicas.



- ✓ **Interface Accesible:** la interface del repositorio se ha construido siguiendo los principios de accesibilidad web establecidos por el estándar WCAG. Así, se ha procurado lograr una interface amigable al usuario pero a la vez sencilla, sin muchos contenidos que puedan confundir al usuario, con colores claros, con animaciones que se desplazan lentamente, etc.



Se pretende seguir mejorando el repositorio incorporando algunas funcionalidades y, sobretodo, mejorando el algoritmo de recomendaciones para poder realizar recomendaciones de objetos de aprendizaje más adecuadas a las preferencias de los usuarios. Básicamente, la

idea sería incorporar en el algoritmo recomendador otros criterios de selección de objetos considerando para ellos criterios como la valoración de los usuarios de los objetos vistos.

5.3. Conclusiones

Si bien el repositorio de objetos de aprendizaje está en su fase inicial de desarrollo, se han realizado algunas pruebas internas del funcionamiento logrado hasta el momento. Las mismas fueron realizadas con docentes y alumnos de la UNSJ, y los resultados fueron muy satisfactorios. Las pruebas de validación consistieron básicamente, en que los usuarios pudieran realizar altas, bajas y modificaciones de objetos de aprendizaje.

El repositorio de objetos de aprendizaje en desarrollo reúne numerosas ventajas porque:

- ✓ Realiza recomendaciones de objetos de aprendizaje accesibles y adaptados al perfil de cada usuario.
- ✓ La interfaz del repositorio cumple con los estándares de accesibilidad WCAG para el acceso de usuarios de diversas características y capacidades.
- ✓ Los objetos de aprendizaje que se insertan en el repositorio cumplen con estándares de adaptabilidad para su posterior uso por personas pertenecientes a grupos heterogéneos.

Como trabajo futuro, se espera poder culminar el desarrollo del Repositorio de Objetos de Aprendizaje y, posteriormente, someter el mismo a pruebas de validación realizadas por la comunidad internacional del proyecto. También, se espera poder difundir los resultados de este trabajo en Congresos de índole nacional e internacional.

5.4. Bibliografía

(Chiappe, 2007: 671-681). Chiappe, A., Segovia, Y., & Rincon, H. Y. (2007). Toward an instructional design model based on learning objects. *Educational Technology Research and Development*, 55, 671-681.

(Resnick, 1997: 56-58). Resnick, P. Varian, H. R. **Recommender systems**. *Commun. ACM* 40, 3.56-58. Marzo, 1997.

(Adomavicius, 2005: 740). Adomavicius, G. Tuzhilin, A. **Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions**. *IEEE Computer Society*. XVII-5. 740. 2005.