

# CONSTRUCCIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJES DE CONTENIDOS ABIERTOS COMO APOYO AL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA SISMOLOGÍA EN VENEZUELA

## CONSTRUCTION WORK OF OPEN LEARNING CONTENT TO SUPPORT THE EDUCATIONAL PROCESS OF SEISMOLOGY IN VENEZUELA

Yosly Hernández Bieliukas<sup>1</sup>  
yosly.hernandez@ciens.ucv.ve

Ben Quintero<sup>2</sup>  
bquintero@funvisis.gob.ve

Adriana Liendo<sup>2</sup>  
aliendo@funvisis.gob.ve

---

<sup>1</sup>Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Unidad de Educación a Distancia y Escuela de Computación.

<sup>2</sup>Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas.  
Caracas, Venezuela.

Recibido: 5/05/2014  
Aceptado: 18/02/2015

### Resumen

En este artículo se describe la experiencia en la construcción colaborativa de Objetos de Aprendizaje de Contenido Abierto (OACA) para la enseñanza y el aprendizaje de la Sismología en Venezuela, por estudiantes de la Escuela de Computación de la Universidad Central de Venezuela y Funvisis, integrando el conocimiento entre las áreas de Educación, la Interacción Humano-Computador e Ingeniería de *Software*, todas importantes en su concepción, por ser, al mismo tiempo, un producto de *software* educativo. Como resultado se obtuvieron seis recursos educativos integrales y de calidad los cuales están disponibles en el sitio *web* de Funvisis.

**Palabras clave:** Objetos de Aprendizaje de Contenido Abierto, Prevención Sísmica, Contenidos Abiertos, Objetos de Aprendizaje.

## **Abstract**

The purpose of the present article is to describe experiences about the collaborative construction of Open Content Learning Objects (OCLO) for teaching and learning seismology in Venezuela, by students of the School of Computing at the Central University of Venezuela and Funvisis, integrating knowledge from fields of Education, Human-Computer Interaction and Software Engineering, all of them important in its conception for being, at the same time, an educational software product. Thus, six integral educational resources of high quality were obtained, which are available on the web site of Funvisis.

**Keywords:** Open Learning Content Objects. Seismic Prevention. Open Content. Learning Objects.

## **1. Introducción**

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación Libres (TICL) en los ambientes educativos, y su incidencia dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje ha impulsado la creación de entornos virtuales, colaborativos e interactivos en el que se utilizan diferentes recursos tecnológicos. A partir de donde se desarrolla un concepto que busca la reutilización, pertinencia, interoperabilidad, accesibilidad y compatibilidad de recursos digitales, los llamados Objetos de Aprendizaje de Contenidos Abiertos (OACA), fomentan la construcción del conocimiento y la formación en línea, a través de plataformas tecnológicas en la *Web*.

Por otra parte, en la República Bolivariana de Venezuela, se han registrado diversos eventos adversos, entre ellos los eventos telúricos que han afectado a la nación a lo largo de la historia. Por lo tanto, gracias a muchos de estos eventos generados por la naturaleza, se han creado diversos programas de formación y campañas de capacitación al colectivo con la intención de preparar y educar a la población venezolana en la reducción y mitigación de desastres.

La Escuela de Computación de la Universidad Central de Venezuela (UCV), junto con la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (Funvisis), a través del Programa Experimental Aula Sísmica “Madeleilis Guzmán”, se propuso y acordó que en la asignatura “Objetos de Aprendizaje: Aspectos Pedagógicos y Tecnológicos” los OACA debían abordar dicha temática, para que los estudiantes tengan la oportunidad de conocer el proceso de desarrollo, y sensibilizarlos en materia de prevención sísmica, como valor agregado. Como objetivo final de dicha asignatura, entre otras cosas, se buscaba como proyecto final la generación de material educativo que sirva de insumo para que otros educadores puedan tener información en formatos educativos digitales.

En este trabajo se describe la experiencia en la construcción de estos recursos educativos reutilizables, como apoyo al proceso de Enseñanza y Aprendizaje sobre la prevención sísmica en Venezuela.

## **2. Fundamentos Teóricos**

### **2.1. Objetos de Aprendizaje de Contenido Abierto**

Los Objetos de Aprendizaje (OA) son recursos educativos que sirven de apoyo en el proceso educativo, los cuales pueden ser reutilizados en diversos contextos. Adicionalmente, inspirado en la filosofía del código abierto, los OACA refiere a los OA que pueden estar disponibles libremente, adaptados, editados y combinados (Wiley, 2006).

Los OACA son recursos didácticos e interactivos en formato digital con una intencionalidad de aprendizaje definida, publicados bajo una licencia abierta de propiedad intelectual, desarrollados con programas y formatos técnicos interoperables, con el propósito de ser reutilizados, adaptados, editados, combinados y distribuidos para los diversos ambientes de aprendizaje, caracterizándose por la introducción de información auto descriptiva expresada como los metadatos.

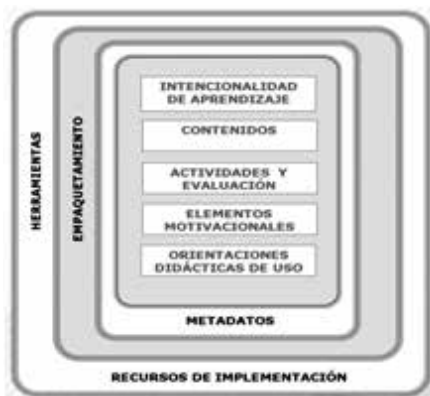
Dentro de las principales características se pueden destacar (APROA, 2005): autocontenido, interoperable, reutilizable, duradero y actualizable en el tiempo, De fácil acceso y manejo para los aprendices, por la estructura que presenta, secuen-

ciable con otros OA, bajo un mismo contexto de enseñanza, breve y sintetizado y respetar los derechos de autor.

## 2.2. Estructura del OACA a desarrollar

Los OACA desarrollados contemplan una estructura integral propuesta por Hernández *et al.* (2013) donde están presentes las características pedagógicas relacionadas a la intencionalidad de aprendizaje, contenidos que serán abordados, actividades de aprendizaje y evaluación, de interacción humano-computador, elementos motivacionales, orientaciones didácticas de uso, así como también, la usabilidad, accesibilidad, y aspectos tecnológicos asociadas a los recursos de implementación, herramientas desarrollo y el empaquetamiento siguiendo el estándar SCORM descrito por Sicilia y Sánchez (2006) para que puedan ser desplegados en las plataformas gestoras de aprendizaje. En la Figura 1 se puede observar la composición y organización de los elementos que conforman la concepción del recurso.

**Figura 1:** Estructura del OACA. Fuente: Hernández *et al.* (2013)



## 2.2. ¿Qué es el Aula Sísmica “Madeleilis Guzmán”?

Constituye parte de un servicio de información y atención a las comunidades que presta Funvisis a la ciudadanía. La idea de creación del Aula Sísmica fue impulsada por la profesora Flor Ferrer de Singer, del Instituto Pedagógico de Caracas, quien en mayo de 1997 comenzó a desarrollar el proyecto. Desde el punto de vista físico es un espacio - laboratorio localizado en las instalaciones, donde se dictan talleres, charlas y cursos

destinadas a sensibilizar al público asistente, con el propósito de que adquiriera una conciencia sísmica preventiva ante la ocurrencia de un evento telúrico (Funvisis, 2002, p. 75 y 76).

Gracias a esta iniciativa, hoy en día el Aula Sísmica, cuenta actualmente con 6 instructores para toda Venezuela. Sin embargo, esa cantidad tan escasa de instructores y la población venezolana hacen que la divulgación sea muy difícil, por las múltiples actividades que se deben desarrollar para la formación en prevención sísmica del colectivo.

Uno de los aspectos en los que se enfoca el programa es educar y planificar a futuro, apoyándose en la consigna: “planificar la educación comunitaria nos permite prepararnos mejor para responder a interrupciones anticipadas y riesgos potenciales posteriores a un desastre” (Montaner. S, 2008, p. 11).

### **2.3. Amenaza natural y eventos adversos**

En el territorio nacional existe una amenaza natural, y es la que puede darse en presencia de un evento sísmico, es por ello que se define amenaza natural como el “Peligro latente asociado a un fenómeno de origen natural que puede manifestarse en un sitio específico y durante un tiempo determinado” (OPS, 2000, p. 5). Por tal razón, una de las cosas que se tiene presente, es la amenaza sísmica, ya que Venezuela ha sido escenario de eventos fuertes que han generado daños y pérdidas de vidas humanas.

Es por eso que esta producción de OACA permite facilitar la preparación de la población para prevenir los posibles riesgos que tiene la sociedad. Así, a través de los OACA, podemos brindarles a nuestros grupos civiles, pautas para realizar las respectivas evaluaciones en sus ámbitos geográficos (hogar, escuela, comunidad y trabajo) de manera global, obteniendo como resultados una matriz de opinión acertada acerca de su condición ante estos posibles eventos (Terremoto).

### **3. Metodología empleada para generar los Objetos de Aprendizaje de Contenidos Abiertos**

Para el desarrollo de los OACA se utilizó la metodología tecnopedagógica (Hernández *et al.*, 2013) en la cual se combinan los aspectos pedagógicos, tecnológicos y de interacción hu-

mano-computador para crear recursos integrales. En la Figura 2 se pueden observar cada una de las fases.

**Figura 2:** Metodología Tecnopedagógica. Fuente: Hernández *et al.* (2013).



A continuación se describen cada una de las actividades por fase:

- **Paso 1: Conceptualización y Ficha Pedagógica del OACA:** se describieron detalladamente los aspectos pedagógicos del objeto, destacando el contexto, las características de la audiencia, la necesidad educativa, justificación, requisitos previos de la audiencia, intencionalidad de aprendizaje, contenidos, actividades de aprendizaje y la autoevaluación.
- **Paso 2: Modelado de las Funcionalidades:** se representaron las acciones que puede desarrollar el participante, interactuando con el OACA, referidas a revisar contenido, realizar actividad, entre otros.
- **Paso 3: Modelado de la interfaz:** se definieron los elementos del diseño visual del OACA: identificación de los colores de la interfaz, tamaño y tipo de letra, tamaño de las imágenes, entre otros aspectos de usabilidad de la interfaz gráfica del recurso.
- **Paso 4: Definición de lineamientos de Accesibilidad Web:** se consideraron los elementos básicos planteados por la W3C para que el OACA sea perceptible, operable, comprensible y robusto

- **Paso 5: Selección de las Herramientas Tecnológicas:** se utilizaron diversas herramientas de programación, entre las cuales destacan: HTML5, CCS3, JavaScript, PHP, MySQL, Apache y JClíc.
- **Paso 6: Construcción del OACA:** se programó con las tecnologías seleccionadas para así implementarlo y obtener el recurso bajo el formato tipo Web.
- **Paso 7: Licenciamiento del OACA:** están desarrollados bajo la licencia del Creative Commons, basada en el principio de que es posible que algunas personas no quieran ejercer todos los derechos de propiedad intelectual que se les reconocía por la autoría de mismo.
- **Paso 8: Evaluación y Aplicación de un Instrumento de Calidad:** se aplicó un instrumento de calidad llamado LORI, propuesto por Nesbit *et al.* (2003).
- **Paso 9: Estandarización del OACA:** se construyeron los metadatos bajo el estándar LOM, lo que permitió describirlo según (LTSC 2001), detallando: la información general, ciclo de vida, requisitos técnicos, metadatos, uso educativo, derechos de autor, anotaciones, y clasificación. Además se hace la creación del paquete bajo el estándar SCORM, con el objetivo de permitir que se compartan los recursos educativos en diversos sistemas, para facilitar la interoperabilidad y potenciar la reutilización en diferentes contextos (Sicilia y Sánchez, 2006).

#### 4. Resultados obtenidos y discusión

Como proyecto final, los estudiantes desarrollaron un OACA, en parejas, siguiendo la metodología, abordando la temática de prevención sísmica. Destacando que se realizaron talleres de proyecto cada tres (3) semanas con participación de Funvisis para la revisión, presentación de avances, dudas, entre otros aspectos, fomentando el desarrollo colaborativo entre todos los actores involucrados.

En total se desarrollaron seis (6) OACA: Yapaa, Namazu, SismoAprendizaje, Temblor de Tierra, Ondas de Aprendizaje y Postsisve disponibles en <http://www.funvisis.gob.ve/> . En términos generales, todos desarrollan la temática de prevención

sísmica y abordan ciertos parámetros técnicos de una manera muy sencilla para permitir que las personas cuyo perfil se ajusta al recurso, puedan entender la información. Sin embargo, cada uno tiene aspectos particulares que se pueden abordar uno por uno a continuación.

#### 4.1. Yapaa

Está dirigido a niños y niñas entre 7 a 11 años de edad, el cual permite que conozcan la sismicidad y las medidas preventivas que se deben considerar en todo momento: Antes, durante y después. Tiene un esquema sencillo donde podemos ver contenidos, actividades y créditos. Éste está formado por el siguiente contenido: ¿Qué es un sismo?, ¿Qué hacer antes de un sismo?, ¿Qué hacer durante un sismo?, ¿Qué hacer después de un sismo? Y recomendaciones para personas con discapacidad.

En las actividades, se encuentran rompecabezas, juego de memoria, sopa de letras elaboradas con JClic y por último, no menos importante, los créditos. En la figura 3 se puede apreciar la página principal.

**Figura 3:** OACA Yapaa. Fuente: López, A. y Flores, J. (2012).





Mientras que en la figura 4 se presenta las opciones que Yapa ofrece para hacer su recorrido.

**Figura 4:** Menú del OACA Yapa. Fuente: López, A. y Flores, J. (2012).



#### 4.2. Namazu

El nombre de este OACA, Namazu, proviene de la mitología japonesa, ese gigante que habita en las grandes profundidades de la tierra y cada vez que se mueve produce los terremotos. Tiene en la parte superior imágenes con los daños que afectaron algunas estructuras venezolanas durante el sismo de Caracas de 1967. Está estructurado por el inicio, contenido, actividades evaluación y créditos.

En la sección de contenidos está la opción para aprender qué hacer antes, durante y después de un sismo. Luego, en las actividades, tiene 3 opciones: escribir palabras, crucigrama y por último un juego de memoria. La siguiente sección, la evaluación, se encuentra una serie de preguntas que permite ir avanzando y verificando la correctitud de las respuestas dadas. Y finalmente, la sección de créditos, donde explica quién realizó la actividad, las instituciones participantes y los respectivos tutores. En la figura 5 se puede apreciar la página principal.

**Figura 5:** OACA Namazu. Fuente: Sánchez, L. y Díaz, A. (2012)



En la figura 6 se despliega los tipos de actividades que ofrece Namazu.

**Figura 6:** Tipos de Actividades del OACA Namazu. Fuente: Sánchez, L. y Díaz, A. (2012)



### 4.3. Sismo aprendizaje

Esta es una herramienta de gran impacto debido que los estudiantes se enfocaron un poco más a las teorías de las inteligencias múltiples, dadas a conocer por Howard Gardner, es decir, utilizando la inteligencia Visual-Espacial, y en su mayoría se encuentra poco texto y gran cantidad de video en toda la producción. El contenido está estructurado en: ¿Qué es un terremoto?, Causas, Historia, Medición y Escalas, Preparación, Qué hacer durante un sismo, Cómo actuar después de un sismo.

Posee actividades, la respectiva evaluación y por último, los créditos. En la figura 7 se puede apreciar la página principal.

**Figura 7:** OACA SismoAprendizaje. Fuente: Ramírez, E. y Gil, A. (2012).



Recomendación: Durante un sismo debes protegerte de cualquier objeto que pueda golpear o cortar al caer

SismoAprendizaje Inicio Contenidos Actividades Evaluación Créditos

## Bienvenidos a SismoAprendizaje

Este Objeto de Aprendizaje tiene como objetivo explicar qué son los terremotos, así como también, las causas que los provocan, los tipos de terremotos que existen y qué hacer cuando se produce un terremoto. Es una herramienta que podría servir de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje sobre los terremotos.

Un terremoto, también llamado seísmo o sismo es un fenómeno de sacudida brusca y pasajera de la corteza terrestre producido por la liberación de energía acumulada en forma de ondas sísmicas.

Recomendaciones en caso de sismos

Funvisis. Recomendaciones en caso de sismos: Qué hacer, Antes, Durante y Después de un sismo. Recuperado el 10 de Enero de 2013 <http://www.funvisis.gob.ve/funvisis/skdia.php#prettyPhoto>

SismoAprendizaje © 2013 | Versión 1.00  
Universidad Central de Venezuela | Facultad de Ciencias | Escuela de Computación

En la figura 8 se presentan los diferentes contenidos que son abordados.

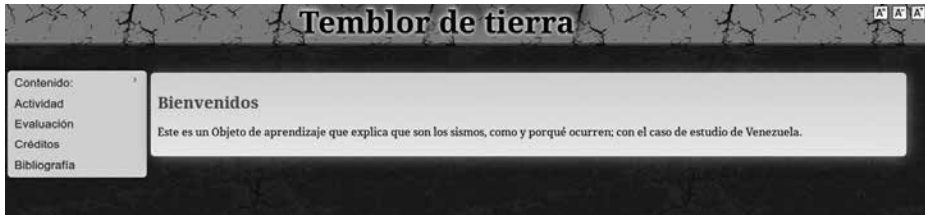
**Figura 8:** Contenidos del OACA SismoAprendizaje. Fuente: Ramírez, E. y Gil, A. (2012).



#### 4.4. Temblor de tierra

Está estructurado de la siguiente forma: Sismología en Venezuela, ¿Qué es un sismo?, ¿Por qué se producen los sismos?, Tectónica de placas, ¿Qué son ondas sísmicas? y Tipos de Ondas. Está dirigido a un perfil adulto, debido al valor de la complejidad de la interpretación del usuario. En el área de la Actividad, se encuentra algo muy particular, un escenario de una ciudad, en cuyos extremos se encuentran un indicador para la selección de la magnitud y la profundidad, dependiendo de cómo el usuario coloque las variables, entenderemos el poder de un evento sísmico. Incluye una sección de evaluación, los créditos y la respectiva Bibliografía. En la figura 9 se puede apreciar la página principal.

**Figura 9:** OACA Temblor de Tierra. Fuente: Cruz, A. (2012)



En la figura 10 se presenta la página en la que se encuentra la simulación de un temblor que ocurre en una ciudad.

**Figura 10:** Actividad del OACA Temblor de Tierra. Fuente: Cruz, A. (2012)



#### 4.5. Onda de aprendizaje

Este está dirigido a venezolanos de 18 años de edad en adelante, aunque el contenido, lo suficientemente amplio como para que pueda ser de utilidad en otros países sísmicos. El objetivo general es explicar los distintos aspectos que afectan la vulnerabilidad sísmica de una vivienda de mampostería, para la mitigación del riesgo sísmico. En la figura 11 se puede apreciar la página principal del OACA.

**Figura 11:** OACA Onda de Aprendizaje. Fuente: Gaslonde, G. y Pérez, V. (2012)



En la figura 12 se puede observar la sección de contenidos del OACA, en el cual se despliega un video sobre la mitigación de riesgo sísmico.

**Figura 12:** OACA Onda de Aprendizaje. Fuente: Gaslonde, G. y Pérez, V. (2012)



#### 4.6. Postsisve

Ofrece recomendaciones sobre cómo actuar momentos después de haber ocurrido un sismo. Se ponen de manifiesto las sugerencias más relevantes, como por ejemplo que se debe haber creado un plan previo al desastre para que sepan qué hacer mientras ocurre el sismo y por supuesto qué hacer después que ha ocurrido.

En cada sección de la aplicación está la información de los desarrolladores, tutores y colaboradores, como los demás objetos de aprendizajes, posee su respectiva actividad, evaluación y su bibliografía. En la figura 13 se puede apreciar la página principal.

**Figura 13:** OACA Post-sisve. Fuente: Chaviel, E. y Bermúdez, J. (2012)



**Post-sisve**

INICIO RECOMENDACIONES ACTIVIDAD EVALUACIÓN BIBLIOGRAFÍA

### ¿Qué es Post-sisve?

Es un objeto de aprendizaje el cual ofrece recomendaciones sobre cómo actuar momentos después de haber ocurrido un sismo.

Para seguir estas sugerencias debes haber creado un plan de desastre para que usted y sus allegados sepan que hacer mientras ocurre el sismo.

**Desarrolladores:**  
 Erick Chaviel: erick.chaviel@gmail.com  
 Juan Bermúdez: bermúdezjuanry@gmail.com

**Tutores:**  
 Profa. Yosly Hernández: yoslyhernandez@gmail.com

**Colaboradores:**  
 Ben Quintero

**Instituciones que certifican este objeto de aprendizaje**





En la figura 14 se puede observar la página principal de la evaluación, la cual está conformada por diferentes tipos de preguntas.

**Figura 14:** Evaluación del OACA Post-sisve. Fuente: Chaviel, E. y Bermúdez, J. (2012)



Cada uno de los OACA presentados describen, explican y ejemplifican qué hacer antes, durante y después de un sismo para la población venezolana de diferentes edades, así como también, sobre los temblores y mitigación de riesgo de los sismos, con el propósito de apoyar la sensibilización en materia de prevención sísmica en Venezuela con el uso de las TIC, en particular, a través de recursos educativos digitales reutilizables, conocidos como OACA.

## 5. Conclusiones

Venezuela es un país sísmico y ya que la amenaza latente de un evento sísmico no se puede evitar, es importante que la ciudadanía tenga información a mano para aprender a estar preparado en eventos de tal naturaleza, así como también, a actuar durante y después de la ocurrencia del mismo. Por tal



razón es importante la generación de material educativo que permita llevar a la población la información necesaria para alcanzar dicho objetivo. La metodología utilizada para el diseño e implementación de los OACA desarrollados por los estudiantes de la asignatura descrita, permitió sistematizar el proceso de desarrollo de un producto de software que permitirá complementar el trabajo realizado hasta ahora por los instructores del Aula Sísmica “Madeleilis Guzmán”. Es importante resaltar que el desarrollo de los OACA, orientados a la divulgación de información para la prevención sísmica, no sólo trajo como resultado las aplicaciones que fueron desarrolladas, sino también la sensibilización de dichos estudiantes sobre la temática en particular y a futuro la de los ciudadanos que tengan acceso a dichos recursos, demostrando así el poder que pueden tener como herramienta educativa, en diversas áreas de estudio.

## 6. Referencias bibliográficas

- Aprendiendo con Objetos de Aprendizaje, APROA (2005). Manual de Buenas Prácticas para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje. Descargado 15/Julio/2011 en: <http://www.aproa.cl/> Creative Commons. Disponible en <http://creativecommons.org/ve/ccvenezuela>
- Funvisis (2002). La Investigación Sismológica en Venezuela. Caracas - Venezuela. Tomado el 15 de septiembre de 2013.
- Chaviel, E. y Bermúdez, J. (2012). Post-sisve.
- Cruz, A. (2012). Temblor de Tierra.
- Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente Secretaría Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales Organización de los Estados Americanos (1991). Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de Amenaza Naturales para Reducir los Daños.
- Gaslonde, G. y Pérez, V. (2012). Onda de Aprendizaje.
- Hernández Bieliukas, Y., Silva Sprock, A., Collazos, C., Velázquez, C. Propuesta Metodológica para la Producción de Objetos de Aprendizaje de Contenidos Abiertos Accesibles bajo un enfoque Tecnopedagógico, de Usabilidad y Accesibilidad. En Manuel E. Prieto Méndez, Silvia J. Pech Campos y Antonio Pérez De la Cruz. Tecnologías

- y Aprendizaje. Avances en Iberoamérica, Vol. 2, pp. 121-128, Universidad Tecnológica de Cancún, México, 2013.
- Learning Technology Standards Committee (LTSC) (2002). Disponible en <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>. Tomado el 15 de septiembre de 2013.
- López, A. y Flores, J. (2012). Yapaa.
- Montaner, S (2008). Servicio de Asistencia Municipal Ante Emergencias. Valencia - Edo. Carabobo - Venezuela.
- Nesbit J., Belfer K., Leacock T. "Learning Object Review Instrument". User Manual. E-Learning Research and Assessment Network. 2003.
- Organización Panamericana de la Salud (2000). Guías para la mitigación de riesgos naturales en las instalaciones de la salud de los países de América Latina. Una contribución al decenio internacional para la Reducción de Desastres Naturales.
- Ramírez, E. y Gil, A. (2012). SismoAprendizaje.
- Sánchez, L. y Díaz, A. (2012). Namazu.
- Sicilia, M y Sánchez, S.(2006) Objetos de Aprendizaje como Paquete SCORM. Information Engineering Research Unit.Universidad de Alcalá. España. <http://www.ieru.org/>. Tomado el 15 de septiembre de 2013.
- W3C. "Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0". <http://www.sidar.org/traduccion/wcag20/es/#guidelines> (2009). Tomado el 15 de septiembre de 2013.