



Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Escuela de Computación
Aplicaciones con la Tecnología Internet

**Construcción de un Objeto de Aprendizaje Web tipo Simulación
Sísmica utilizando tecnologías de dibujo en capas con HTML5**

Trabajo Especial de Grado
Presentado ante la ilustre
Universidad Central de Venezuela
Por los bachilleres
Paola A Piñero G
Loy E Ramírez P

Para optar al título de Licenciado en Computación

Tutores:

Profa. Yosly Hernández
Prof. Antonio Silva

Caracas, 25 de Septiembre de 2012

ACTA

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de Escuela de Computación, para examinar el Trabajo Especial de Grado con el título “Construcción de un Objeto de Aprendizaje Web de tipo simulación sísmica utilizando tecnologías de dibujo en capas con HTML5”, el cual fue presentado por la Br. Paola Piñero, de Cédula de Identidad 18.631.142 y el Br. LoyRamirez, de Cédula de Identidad 18.366.019, a los fines de optar al título de Licenciado en Computación, dejamos en constancia lo siguiente:

Leído como fue, dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 25 de Septiembre de 2012, a la 1:00 pmen el aula Pb-3 de la Escuela de Computación ,para que los autores lo defendiera en forma pública, mediante una presentación oral de su contenido, luego de lo cual se respondió las preguntas formuladas. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobarlo con una nota de ____ puntos.

En fe de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas a los 25 dias del mes de Septiembre de 2012.

Profa. Yosly Hernández
(Tutora)

Prof. Antonio Silva
(Tutor)

Profa. Adriana Liendo
(Jurado)

Prof. Franklin Sandoval
(Jurado)

RESUMEN

La Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS) es una institución que promueve de forma permanente investigaciones y estudios especializados en sismología, ciencias geológicas e ingeniería sísmica, además se encarga de divulgar el conocimiento relacionado con las técnicas de prevención, actualmente cuentan con una serie de herramientas como un portal Web, cuentas en redes sociales como Facebook y Twitter las cuales se limitan a dar mensajes cortos, responder preguntas del público, y compartir imágenes o videos, por otro lado, también existen talleres sobre las normas de prevención, con un programa llamado “Aula Sísmica Madeleilis Guzmán” pero al ser presenciales hacen que el proceso de enseñanza y aprendizaje conlleve un largo período de tiempo, debido a que personas de todo el país deben asistir a estos talleres y luego jugar un rol de multiplicadores de esta información. El presente trabajo muestra la implementación de la solución al problema de difusión de información preventiva en caso de sismos presente en FUNVISIS, un Objeto de Aprendizaje (OA) sísmico, el cual presenta contenido acerca de la sismología y su prevención, lo cual es muy importante, ya que Venezuela presenta constante actividad sísmica. El desarrollo del OA se llevo a cabo con el uso de las últimas tecnologías en el ámbito Web y se usaron técnicas de dibujo en capas con HTML5, todo esto bajo una metodología tecnopedagógica. Este recurso contempla un módulo de información, una sección interactiva donde el usuario aprende y a su vez pone en práctica o refuerza los conocimientos adquiridos a lo largo de su recorrido por el OA, y una sección de autoevaluación.

Palabras Clave:

FUNVISIS, Objetos de Aprendizaje, HTML5, sismología, prevención, interactividad.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3 OBJETIVO GENERAL.....	4
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.5 ALCANCE	4
1.6 METODOLOGÍA DE DESARROLLO	4
CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO	8
2.1 SISMOLOGÍA	8
2.1.1 Sismo	8
2.1.2 Venezuela sísmica	9
2.1.2.1 Sismo del 26 de Marzo de 1812	11
2.1.3 FUNVISIS.....	11
2.2 DEFINICIÓN DE OBJETOS DE APRENDIZAJE	12
2.2.1 Metadatos.....	14
2.2.2 Estándares de metadatos.....	15
2.2.3 Modelo de referencia de objeto de contenido compartido.....	22
2.2.4 Licenciamiento de los OA de contenido abierto	23
2.2.5 Características de los OA.....	24
2.2.6 Clasificación de OA.....	25
2.2.7 Ventajas y Desventajas de los OA	28
2.3 APLICACIONES WEB	29
2.3.1 Lenguaje de Marcado de Hipertexto.....	31
2.3.2 HTML5 (W3C, 2011)	32
2.3.3 KineticJS (Rowell,2011).....	34
2.3.4 Hojas de estilo en Cascada (W3C,2011).....	36
2.3.5 CSS3 (W3C,2011).....	37
2.3.6 Javascript (W3C,2011).....	38
2.3.7 JavaScript Asíncrono y XML (W3C,2011).....	39
2.3.8 JQuery.....	40
CAPÍTULO 3 MARCO APLICATIVO	41

3.1	PASO 1: DISEÑO INSTRUCCIONAL.....	41
3.2	PASO 2: MODELADO DE LAS FUNCIONALIDADES DEL OA	45
3.3	PASO 3: MODELADO DE LA INTERFAZ DEL OA	47
3.4	PASO 4: SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA A EMPLEAR	49
3.5	PASO 5: CODIFICACIÓN E IMPLEMENTACIÓN.....	50
3.6	PASO 6: ESTANDARIZACIÓN DEL OA	55
3.6.1	<i>Construcción del paquete SCORM.</i>	62
3.7	PASO 7: APLICACIÓN DE UN INSTRUMENTO DE CALIDAD	63
3.8	PRUEBA DE ACEPTACIÓN	71
CAPÍTULO 4 RESULTADOS		79
4.1	PÁGINA PRINCIPAL DEL OA:.....	79
4.2	MÓDULO DE CONTENIDO SOBRE SISMOS:.....	80
4.3	MÓDULO DE CONTENIDO SOBRE SISMOLOGÍA:.....	85
4.4	MÓDULO DE CONTENIDO SOBRE PREVENCIÓN:	87
4.5	MÓDULO DE EVALUACIÓN:	94
4.6	MÓDULO DE ACTIVIDADES:.....	95
4.7	MÓDULO DE REFERENCIAS.....	101
4.8	MÓDULO DE CRÉDITOS	102
CONCLUSIONES		103
RECOMENDACIONES		104
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		105
ANEXOS.....		109
	ESPECIFICACIÓN DE LOS CASOS DE USO	109
	INSTRUMENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE COMBINADOS ABIERTOS DE TIPO PRÁCTICA.	112
	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN LORI	124

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Mapa de Venezuela donde se muestra el sistema de fallas principales y la dirección de las placas. (La investigación sismológica en Venezuela, FUNVISIS 2002).....	10
Figura 2.1 Conceptualización de un OA, Berlanga, López, Morales y García (2005)	13
Figura 2.2 Categoría de metadatos LOM (IEEE,2003)	15
Figura 2.3 Metadatos de categoría general IEEE (2003)	16
Figura 2.4 Metadatos de categoría ciclo de vida (IEEE, 2003)	17
Figura 2.5 Metadatos categoría metadatos (IEEE,2003).....	18
Figura 2.6 Metadatos de la categoría técnica	19
Figura 2.7. Metadatos para la categoría técnica (IEEE, 2003).....	20
Figura 2.8 Metadatos para la categoría derechos de autor (IEEE, 2003).....	21
Tabla 2.1 Taxonomía de Wiley, Wiley(2000).....	27
Figura 2.9 Capas en KineticJS (Rowell 2011)	36
Figura 2.10 Soporte de CSS (W3C,2011).	38
Figura 2.11 Tecnologías Ajax (Garrent, 2005)	40
Figura 3.1 Pasos de la metodología tecnopedagógica para la construcción ágil de OA. (Hernández & Silva, 2011).....	41
Figura 3.1 Mapa Conceptual del contenido del OA	43
Figura 3.2. Nivel 0, diagrama de casos de uso.	45
Figura 3.3. Nivel 1, diagrama de casos de uso	46
Figura 3.4. Nivel 2, diagrama de casos de uso.	46
Tabla 3.1 Guía de estilos	48
Figura 3.5 Metadatos, categoría general.	56
Figura 3.6 Metadatos, categoría ciclo de vida.	57
Figura 3.7 Metadatos, categoría Meta-Metadato.	58
Figura 3.8 Metadatos, categoría técnica.....	59
Figura 3.9 Metadatos, categoría educacional.....	60
Figura 3.10 Metadatos, categoría derechos.	61
Figura 3.11 Metadatos, categoría relación.	61
Figura 3.12 RELOAD, vista previa a la realización del paquete SCORM.	63
Gráfico 3.1 Puntajes en la evaluación de eficiencia.	65
Gráfico 3.2 Puntajes en la evaluación de usabilidad.....	66
Gráfico 3.3 Puntajes en la evaluación de confiabilidad.	67
Gráfico 3.4 Puntajes en la evaluación de mantenibilidad.....	68

Gráfico 3.5 Puntajes en la evaluación de portabilidad.	69
Gráfico 3.6 Puntajes en la evaluación LORI.....	71
Tabla 3.2 Resultados pregunta uno de la prueba de aceptación.....	72
Tabla 3.3 Resultados pregunta dos de la prueba de aceptación	73
Tabla 3.4 Resultados pregunta tres de la prueba de aceptación.....	74
Tabla 3.5 Resultados pregunta cuatro de la prueba de aceptación.....	75
Tabla 3.6 Resultados pregunta cinco de la prueba de aceptación.....	76
Tabla 3.7 Resultados pregunta seis de la prueba de aceptación	77
Tabla 3.8 Resultados pregunta siete de la prueba de aceptación	78
Tabla 3.8 Resultados pregunta siete de la prueba de aceptación	78
Figura 4.1 Vista de la página principal del OA.....	79
Figura 4.2 Menú módulo de sismos del OA	80
Figura 4.3 Módulo contenido de sismos del OA: ¿Qué es un sismo?	81
Figura 4.4 Módulo contenido de sismos del OA: Cómo se producen los sismos.....	82
Figura 4.5 Módulo contenido de sismos del OA: Venezuela Sísmica.....	83
Figura 4.6 Modulo contenido de sismos del OA: Terremoto de 1812	84
Figura 4.7 Menú módulo de sismología del OA	85
Figura 4.8 Módulo contenido sismología del OA: Sismología	86
Figura 4.9 Módulo contenido sismología del OA: FUNVISIS	86
Figura 4.10 Menú módulo de prevención del OA.	87
Figura 4.11 Módulo contenido prevención del OA: Prevención antes de un sismo – primera parte	88
Figura 4.12 Módulo contenido de prevención del OA: Prevención antes de un sismo – Segunda Parte	89
Figura 4.13 Módulo contenido de prevención del OA: Prevención durante un sismo – Primera parte	90
Figura 4.14 Módulo contenido de prevención del OA: Prevención durante un sismo – Segunda Parte	91
Figura 4.15 Módulo contenido de prevención del OA: Prevención después de un sismo – Primera parte	92
Figura 4.16 Módulo contenido de prevención del OA: Prevención después de un sismo – Segunda parte	93
Figura 4.17 Módulo de evaluación del OA.	94
Figura 4.18 Módulo de actividades del OA: Menú del juego.	95
Figura 4.19 Módulo de actividades del OA: Nivel 1 del juego	96

Figura 4.20 Módulo de actividades: Nivel 2 del juego	97
Figura 4.21 Módulo de actividades del OA: Nivel 3 del juego – 1er escenario.....	98
Figura 4.22 Módulo de actividades del OA: Nivel 3 del juego – 2do escenario	99
Figura 4.23 Módulo de actividades del OA: Nivel 3 del juego – 3er escenario.....	100
Figura 4.24 Módulo de bibliografía.....	101
Figura 4.25 Módulo de créditos	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Taxonomía de Wiley, Wiley(2000).....	27
Tabla 3.1 Guía de estilos	49
Tabla 3.2Resultados pregunta uno de la prueba de aceptación.....	72
Tabla 3.3Resultados pregunta dos de la prueba de aceptación	73
Tabla 3.4Resultados pregunta tres de la prueba de aceptación.....	74
Tabla 3.5Resultados pregunta cuatro de la prueba de aceptación	75
Tabla 3.6Resultados pregunta cinco de la prueba de aceptación	76
Tabla 3.7Resultados pregunta seis de la prueba de aceptación.....	77
Tabla 3.8Resultados pregunta siete de la prueba de aceptación	78

INTRODUCCIÓN

La Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (Funvisis) tiene entre sus objetivos principales difundir información acerca de los sismos, y dar a conocer a la población venezolana las normas de prevención ante eventos de este tipo ya que son muy importantes debido a la constante actividad sísmica que se presenta en el país, es por ello que busca apoyarse de herramientas y tecnologías educativas que ayuden en este proceso de enseñanza y aprendizaje, éstas facilitan la creación de contenidos y la utilización de nuevos medios didácticos para transmitir el conocimiento.

Una de estas tecnologías educativas que apoyan la enseñanza y aprendizaje son los objetos de aprendizaje (OA) los cuales son digitales, desarrollados con propósitos pedagógicos, que pueden ser reutilizados en diversos contextos educativos, con información clasificatoria específica la cual es llamada metadatos. Es importante que estos recursos sean desarrollados utilizando herramientas, lenguajes de programación, librerías y frameworks con base a las últimas tecnologías, en este caso para la Web.

El objetivo principal de este Trabajo Especial de Grado consiste en construir un OA Web sísmico con el uso de diversas tecnologías, herramientas, lenguajes de programación, frameworks y técnicas de dibujo en capas con HTML5 para explicar a los usuarios los aspectos importantes sobre la sismología y normas de prevención.

El trabajo de investigación está estructurado en 4 capítulos. En el primero se describe un planteamiento problema, evaluando los objetivos generales y específicos, justificación de dicho trabajo y metodología utilizada para el desarrollo de éste. En el segundo se recoge toda la información correspondiente a Funvisis y la sismología, se relacionan ambos temas con los eventos de tipo sísmico que han afectado a Venezuela a lo largo de los años, además se describen y analizan los conceptos básicos de OA al igual que las herramientas tecnológicas usadas para la elaboración del mismo. El tercero es el marco aplicativo en éste se describirá detalladamente todos los pasos que contempla la metodología de desarrollo usada para la construcción del OA. Luego, un cuarto capítulo, el cual muestra los resultados del presente trabajo. Finalmente las conclusiones, recomendaciones y bibliografía.

CAPÍTULO 1 . PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se explica el problema que presenta Funvisis al impartir conocimientos acerca de la sismología y su prevención, de igual forma se describe la justificación de este trabajo especial de grado, se plantean los objetivos y se da a conocer la metodología tecnopedagógica usada para la elaboración del mismo.

1.1 Planteamiento del Problema

Funvisis busca la manera de mantener al público informado y preparado sobre la sismología en Venezuela y los eventos sísmicos que pueden ocurrir; es por esto que se ha valido de herramientas tecnológicas y sociales para satisfacer esta necesidad, entre estas están un portal Web que cuenta con información acerca de los sismos y la sismología en Venezuela, cuentas en las redes sociales más populares como Twitter y Facebook además de un proyecto educativo experimental llamado Aula Sísmica “Madeleilis Guzmán”, el cual provee talleres dirigidos a docentes, directivos y miembros de la comunidad educativa acerca de la prevención sísmica.

Sin embargo, estas herramientas no cuentan con la interactividad necesaria para mantener la atención de los usuarios, por un lado Twitter se presta para dar información instantánea en forma de mensajes cortos, aunque tiene cierta interacción con en público, se limita a responder preguntas, dar respuesta a solicitudes de información con respecto a eventos sismológicos y dar mensajes preventivos que en muchos casos son omitidos por sus seguidores.

Por otro lado Facebook, siendo una herramienta un poco más completa por el uso de páginas internas y perfiles donde se pueden compartir imágenes, información y videos, y aún contando con una gran popularidad hoy en día, no posee aplicaciones interactivas propias de Funvisis que promuevan la enseñanza y aprendizaje sobre el tema de la sismología, quedando el perfil del Facebook similar a una página web informativa con recursos visuales. Así mismo, desarrollar una aplicación para Facebook, limitaría su uso solo para aquellas personas que tienen cuenta en la popular red social.

Además Funvisis cuenta con el aula sísmica llamada “Madeleilis Guzmán”, que por tener talleres presenciales, hace que la difusión de información y el proceso de enseñanza y aprendizaje

en todo el país conlleve un período de tiempo muy largo, ya que personas de cada institución deben recibir estos talleres para posteriormente ser formadores o multiplicadores y así divulgar este conocimiento. Dada la importancia de hacer llegar la información preventiva a la mayor cantidad de personas posibles (siendo éste uno de los objetivos de esta fundación), se ven en la necesidad de buscar nuevos mecanismos a través de la Web que le permitan difundir dicha información en el menor plazo de tiempo posible, buscando de igual forma que sea más llamativo el aprendizaje de la misma.

De la problemática planteada se genera la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo desarrollar un nuevo medio interactivo para facilitar la enseñanza y el aprendizaje además de incrementar la difusión de información, sobre la sismología en Venezuela?

1.2 Justificación

Funvisi además de ser una organización que promueve de forma permanente investigaciones y estudios especializados en sismología, también tiene como función el divulgar conocimiento acerca protección y prevención ante estas actividades sismológicas, siendo este tema de suma importancia ya que Venezuela es un país de constante actividad sísmica, y el no difundir a la mayor cantidad de habitantes esta información, se pone en riesgo la integridad física de las personas así como la pérdida de infraestructura a gran o pequeña escala. Es por ello que esta fundación se enfoca en nuevas e interactivas formas de difundir este contenido, siendo lo más llamativa posible para el usuario y que logre tener un gran alcance en el menor tiempo posible.

Los OA son recursos interactivos que promueven el proceso de enseñanza y aprendizaje, haciendo éste mucho más atractivo, y al ser una de sus características principales la ubicuidad permiten que personas de todo el país puedan acceder a ellos con solo tener una computadora con acceso a Internet, lo que hace que la información se difunda de una manera mucho más rápida.

1.3 Objetivo General

Construir un OA Web de tipo simulación sísmica utilizando tecnologías de dibujo en capa con HTML5, que permita la facilitación y fomentación de la enseñanza al público venezolano acerca de la sismología y su prevención.

1.4 Objetivos Específicos

- 1) Analizar las necesidades y metas de enseñanza para la posterior selección de las herramientas a utilizar en la construcción del OA sísmico.
- 2) Determinar requerimientos de funcionalidad y diseño del OA sísmico.
- 3) Desarrollar un conjunto de módulos que contengan la información y actividades del OA sísmico.
- 4) Estandarizar el OA sísmico facilitando su futura reutilización.

1.5 Alcance

Este proyecto se enfocó en la construcción de un OA, el cual está dividido en 3 módulos principales, el primero contiene información que explica los aspectos relacionados a la sismología, los sismos y su prevención, un segundo módulo que incluye una simulación representada a través de una actividad interactiva en HTML5 donde el usuario podrá poner en práctica los conocimientos adquiridos y un último módulo que contiene una autoevaluación.

1.6 Metodología de Desarrollo

Se propuso utilizar la metodología tecno-pedagógica para el desarrollo de OA descrita por Hernandez & Silva (2011), la cual está enfocada en el desarrollo de un recurso de este tipo donde estén presentes las características pedagógicas, tecnológicas y de interacción humano computador con las cuales debe cumplir el OA sísmico que se desarrolló, esta metodología esta dividida en 7 pasos los cuales se explican a continuación.

Paso 1. Diseño Instruccional del OA

En este primer paso de la metodología se construye en diseño instruccional (DI) para analizar las necesidades y metas de enseñanza y poder seleccionar actividades y recursos que permita alcanzar con los objetivos. A continuación se describen los aspectos importantes que se deben definir dentro del DI de un OA:

- Contexto: es el ambiente de enseñanza y aprendizaje en el cual se puede emplear el OA.
- Características de la audiencia: presenta información sobre los usuarios que van a hacer uso del OA, como la edad, idioma, entre otros, para de esta forma poder saber de forma general que tipo de personas van a usar el recurso.
- Necesidad Instruccional: presenta la carencia o debilidad de aprendizaje que tienen los usuarios por los que va a ser usado el OA.
- Justificación: se expone la importancia del OA y su incorporación en el proceso de enseñanza y aprendizaje dentro del marco curricular, argumentando cada una de las razones que lo hacen importante.
- Requisitos previos de la audiencia: son los conocimientos básicos que debe tener el usuario antes de utilizar el OA.
- Objetivo General: indica lo que se quiere lograr o compartir a través del OA.
- Objetivos específicos: representa un conjunto de acciones que se deben realizar para cumplir o facilitar el objetivo general.
- Contenidos: se refiere a la información que se desea compartir, ya sea a través de textos, imágenes, videos, animaciones, juegos, entre otras. Esta información debe ser significativa, autónoma, y contener cierto nivel de detalle y orden.
- Características y tipo de OA (desde la perspectiva pedagógica y tecnológica): se debe caracterizar a los OA a desarrollar, destacando los aspectos fundamentales del mismo,

así como también, el tipo de recurso según la clasificación de Wiley (2000) y la pedagógica propuesta por ASTD & Smartforce (2002).

- Actividades de aprendizaje: permiten de forma atractiva, facilitar y apoyar el proceso de aprendizaje de los contenidos desarrollados dentro del OA.
- La evaluación: es el mecanismo que permite que una persona pueda autoevaluar su conocimiento con respecto a un tema específico. Ésta puede ser llevada a cabo de distintas formas, dependiendo generalmente, del tipo de contenido a evaluar.

Paso 2: Modelado de las funcionalidades del OA.

Se definen las funcionales del OA mediante el diagrama de casos de uso el cual permite visualizar, especificar y documentar el comportamiento desde el punto de vista del usuario, así como también, el funcionamiento del mismo.

Paso 3: Modelado de la Interfaz del OA

Se construye un Prototipo de Interfaz de Usuario para presentar el diseño visual del OA tomando en cuenta colores, elementos, tipografía, y aspectos importantes de usabilidad, que hagan agradable el recurso.

Paso 4: Selección de la Tecnología a emplear

Se escogen los lenguajes de programación, librerías, frameworks, herramientas y programas que faciliten y den cumplimiento a los objetivos propuestos, con base a las últimas tecnologías para la Web.

Paso 5: Codificación e implementación

Se empieza con el desarrollo del recurso empleando las tecnologías seleccionadas anteriormente, para así implementarlo y obtener el recurso bajo el formato tipo Web.

Paso 6: Estandarización del OA

Una vez obtenido el recurso se deben construir sus respectivos metadatos bajo el estándar LearningObjectMetadata (LOM), propuesto por IEEE (2003). Además se hace la creación del paquete bajo el estándar Shareable Content Object Reference Model (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 & Sánchez, 2005).

Paso 7: Aplicación de un Instrumento de Calidad

Por último, se debe elegir un instrumento de evaluación que se utilizará para determinar la calidad del OA, considerando la presencia e influencia de los aspectos pedagógicos, tecnológicos de interacción humano computador. Entre algunos de los instrumentos de evaluación que podemos destacarestán el propuesto por Hernández (2009), LORI (2003) y Formato para la Determinación de la Calidad en los OA por Velázquez, Muñoz & Garza(2007).

CAPÍTULO 2 . MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describen los conceptos básicos acerca de la sismología y Funvisis, además cuenta con un estudio sobre los OA, definiciones, características, clasificación y las tecnologías usadas para la construcción de este recurso.

2.1 Sismología

Según Funvisis(2002) el término sismología proviene de dos palabras griegas seísmos, agitación o movimiento rápido, y logos, ciencia o tratado. El fenómeno de los terremotos se designaba en griego por seísmos tes ges, que se tradujo al latín por terraemotus, de donde se deriva la palabra española. Sismología significa, por lo tanto, la ciencia de la agitación, sobrentendiéndose de la tierra o ciencia de los terremotos. Este término se empezó a utilizar hacia mediados del siglo XIX y ha pasado a todas las lenguas. Anteriormente, se usaban otras expresiones tales como tratado o estudios de los terremotos.

Udías&Mezcua (1997) expresan que desde 1940 hasta nuestros días, la sismología ha experimentado un rápido desarrollo, el cual se puede dividir en dos grandes apartados, el primero estudia los mecanismos de la generación de los terremotos y el segundo la naturaleza de la propagación de las ondas sísmicas en la tierra. En ambos casos, comprende los aspectos teóricos y de observación. En el primero, los modelos han evolucionado desde los simples, de focos puntuales a los que representan el fenómeno complejo de la fractura del material de la corteza terrestre. En la propagación de ondas sísmicas en la tierra, tanto interna como superficial, han sucedido los modelos heterogéneos en tres dimensiones con atenuación y anisotropía. Estas consideraciones permiten hoy establecer modelos realistas del interior de la tierra en tres dimensiones, deducidos de las observaciones sísmicas, las cuales han progresado con el desarrollo de la instrumentación.

2.1.1 Sismo

Según Funvisis(2002) un sismo es un movimiento súbito e impredecible de una parte de la corteza terrestre, ocasionado por fuerzas que tienen su origen en el interior de la Tierra. Pueden ser de origen tectónico, producidos por el desplazamiento de bloques de la litosfera, o volcánico,

producido por la extrusión de magma hacia la superficie. En ambos casos hay una liberación de energía acumulada que se transmite en forma de ondas elásticas, causando vibraciones y oscilaciones a su paso a través de las rocas sólidas del manto y la litosfera hasta arribar a la superficie terrestre. Los sismos pueden ser superficiales, intermedios o profundos, dependiendo de su localización.

En el caso de Venezuela, casi todos los sismos destructores han sido de origen superficial, ejemplos lo constituyen el de Cariaco (09 de Julio de 1997) y el de Caracas (29 de Julio de 1967). Otro sismo superficial de reciente data es el que se sintió en Caracas y zonas circunvecinas el 31 de octubre de 2001. (Funvisis,2002)

2.1.2 Venezuela sísmica

Funvisis(2002)expone que Venezuela se encuentra ligada a un contexto geodinámico complejo producto de la interacción entre la placa Caribe y Suramericana, el movimiento de la placa Caribe hacia el este con respecto a la Suramericana produce una actividad sísmica significativa.

La zona de contacto entre la placa del Caribe y la placa Suramericana está conformada por tres sistemas de fallas, cuyo ancho promedio oscila alrededor de los 100 km. Estas fallas son la de Boconó (Los Andes), San Sebastián (Cordillera de la Costa) y El Pilar (Serranía del Interior), y son las causantes de los eventos más severos que han ocurrido en el territorio nacional. Además, existen otros accidentes activos menores (Oca-Ancón, Valera, La Victoria, entre otros), capaces de producir sismos importantes como los ocurridos en Churuguara, estado Falcón, durante los años 1964, 1966, 1970, 1976, 1980, 1986 y 1990. La figura 2.1 muestra el contacto entre la placa del Caribe y la placa Suramericana en Venezuela.(Funvisis,2002).

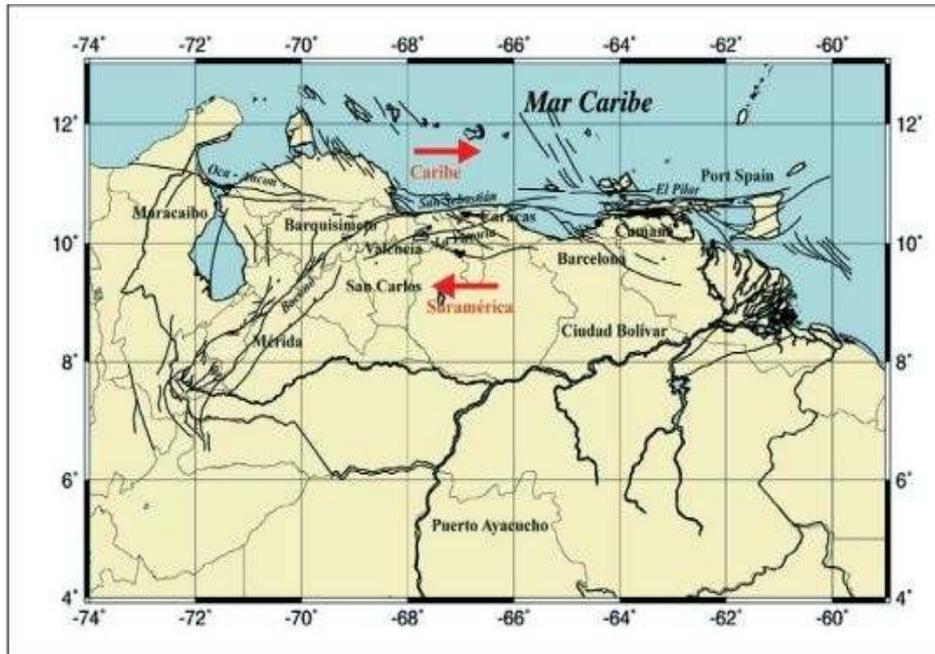


Figura 2.1 Mapa de Venezuela donde se muestra el sistema de fallas principales y la dirección de las placas. (La investigación sismológica en Venezuela, FUNVISIS 2002)

La historia sísmica de nuestro país revela que a lo largo del período 1530-2002 han ocurrido más de 137 eventos sísmicos que han causado algún tipo de daño en poblaciones venezolanas. De todos ellos el más devastador fue el de 1812, el cual según Fiedler (1961) tuvo tres epicentros, y afectó a ciudades tan distantes como Mérida, Barquisimeto, San Felipe y Caracas, causando más de 20 mil víctimas, es decir, el 5% de la población estimada para la época. En relación a este terremoto, Altez (1999) sostiene que en 1812 hubo dos eventos: uno en Caracas y otro en Mérida. El de Caracas, según afirma, fue a las 4:07 de la tarde y el de Mérida, aproximadamente, una hora después.

Otros terremotos, más cercanos en el tiempo, como el de Caracas en 1967, han determinado la toma de decisiones. A raíz de este evento, se decidió crear el 27 de julio de 1972 la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas y Defensa Civil, institución que se ocupa de las acciones de salvamento y prevención. Mas recientemente, el terremoto de Cariaco, en 1997, llevó a que Funvisis formalizará la creación del Programa Aula Sísmica “Madeleilis Guzmán” con el objetivo de reforzar la acción preventiva hacia la comunidad.

En resumen, en Venezuela siempre existe la posibilidad de que, en cualquier momento, se presente un terremoto, por esta razón se deben tomar medidas que contribuyan a preservar nuestra vida y bienes.

2.1.2.1 Sismo del 26 de Marzo de 1812.

Funvisis(2002)expresa que este sismo afectó severamente localidades muy distantes como Mérida, Barquisimeto, San Felipe y Caracas, con un número elevado de víctimas ya que sucedió un Jueves Santo, minutos después del inicio de la misa. En base a la distribución de daños, se ha postulado que pueden haber sido 3 focos diferentes, distanciados unos de otros. En el área de Mérida se dieron cifras del orden de 5 mil víctimas. En el área de Barquisimeto y San Felipe, ambas localidades severamente afectadas, el número de víctimas sería de 3.000 en San Felipe y de 4.000 a 5.000 muertos en Barquisimeto.

En Caracas el número de víctimas se estimó en 10.000. Los barrios situados al norte de la ciudad fueron destruidos casi por completo; al sur y al oeste los daños fueron menores. Las fuentes de agua se secaron y las tuberías de los aljibes se dañaron. En las vegas del Guaire se constataron borbotones de agua que manaron por varios días. En el Ávila hubo grandes derrumbes y se formaron grietas de grandes dimensiones. Asimismo, se sintió en otras localidades del país.

2.1.3 FUNVISIS

La Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (Funvisis), adscrita al Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) e inscrita en el Registro de Información Fiscal bajo el N° G-20007752-2, es una institución que promueve de forma permanente investigaciones y estudios especializados en sismología, ciencias geológicas e ingeniería sísmica, con el propósito de contribuir a la reducción de la vulnerabilidad en Venezuela.

Asimismo, Funvisis, se encarga de divulgar el conocimiento relacionado con las técnicas de prevención a través del programa Aula Sísmica, promueve la formación de personal especializado en el área sismológica y es el ente encargado de instalar, operar y mantener la Red Sismológica y la Red Acelerográfica Nacional.

- Visión

Ser una organización de excelencia en el área de protección a la colectividad frente a la amenaza sísmica, de referencia nacional e internacional, distinguida por su capacidad de servicio, la calidad de su investigación y su desarrollo técnico y científico.

- Misión

Ejecutar y promover, permanentemente, investigaciones y estudios sismológicos destinados a atender la demanda de seguridad en la población ante la amenaza sísmica en el territorio nacional, la formación de personal especializado y divulgar los nuevos conocimientos de las ciencias.

Funvisisal tener como visión divulgar conocimiento preventivo en el tema sísmico a la mayor cantidad de personas posibles, utiliza cualquier tipo de recurso que esté a su alcance para cumplir con este objetivo. Es cierto que en muchos casos los recursos informativos van dirigidos a cierto target, pero con el nacimiento de nuevas tecnologías, nacen herramientas que pueden facilitar el trabajo de difusión de información a todo tipo de personas.

A continuación se explicará de forma detallada los OA, abarcando la definición, características, licenciamiento, ventajas, desventajas, entre otros aspectos importantes.

2.2 Definición de Objetos de Aprendizaje

El término OA fue introducido por Hodgins (1992), y a partir de esa fecha han sido muchos los autores que han definido el concepto, a continuación se presentan definiciones de OA por distintos autores. LTSC (1996) estableció que un OA es cualquier entidad, digital o no, que pueda ser utilizada, reutilizada o referenciada durante un proceso de aprendizaje mediado por la tecnología.

Años más tarde, Downes (2000) sostiene que los OA están orientados al soporte del aprendizaje en línea, por esto son recursos únicamente digitales, se crean una sola vez y se pueden reutilizar, finalmente están considerados como objetos digitales orientados a tener un componente educativo.

Mientras tanto Wiley (2000) propone que los OA son cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado para favorecer el aprendizaje. Partiendo de esta definición Naharro(2006) lo define como la unidad mínima de aprendizaje, digitalizada que puede ser reutilizada y secuenciada; considerándose como elementos integrados e integradores del proceso de enseñanza aprendizaje, ofreciendo a los estudiantes la posibilidad de mejorar su rendimiento y nivel de satisfacción.

Con el auge de los OA y la inclusión de nuevas herramientas y tecnologías de aprendizaje, Sosteric & Heseimeier (2002), definen el OA como un archivo digital, sea una imagen, video, texto, entre otros. que se utiliza para propósitos pedagógicos incluyendo internamente o por asociación, sugerencias del contenido en el que se va a utilizar el objeto.

Posteriormente estas definiciones se ampliaron agregando nuevas características a los OA. Sicilia & García (2003), añaden a la definición que los OA son entidades digitales que requieren un record de metadatos que describan el contexto en el que se puede utilizar. Berlanga, Lopez, Morales, & García (2005), expresan que un recurso digital sin metadatos no puede considerarse un OA, debido a que los sistemas no podrán reconocerlos y hacerlo realmente utilizable. Con base a esto la figura 2.1 se puede apreciar que los OA a están compuestos por el contenido del objeto y los metadatos.

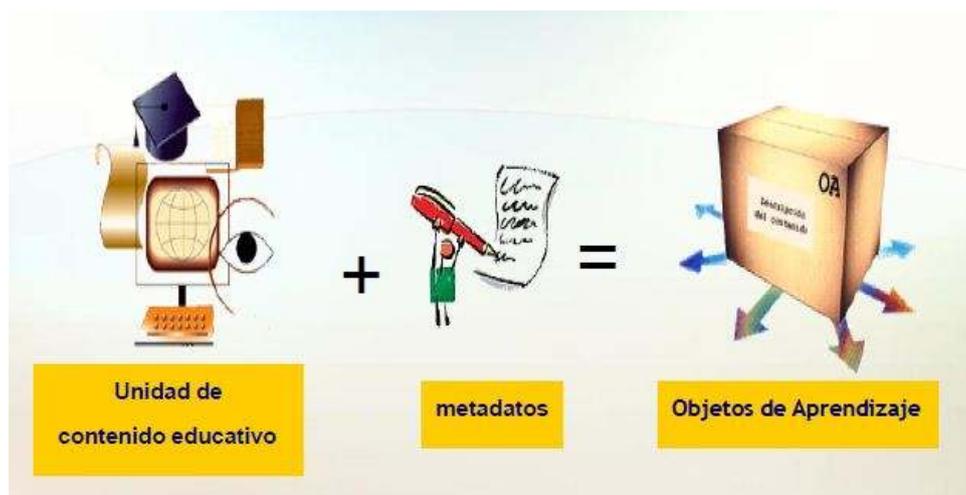


Figura 2.1 Conceptualización de un OA, Berlanga, López, Morales y García (2005)

Años después, García, Ruíz, & Domínguez (2007) definen un OA como un componente que puede ser utilizado en múltiples contextos de enseñanza y a partir del cual se pueden diseñar procesos de instrucción luego de haber evaluado su adecuación y la oportunidad de su uso en cualquier contexto.

Por otro lado, se tiene otro término, Wiley (1998), expresa que cualquier contenido (artículos, dibujos, audios, videos, entre otros) que puedan ser publicados bajo una licencia no restrictiva y bajo un formato que permita explícitamente su copia, distribución y modificación es considerado abierto. Por lo que un OA de contenido abierto es definido por Willey (2007), como cualquiera que pueda ser libremente usado, reusado, adaptado y compartido en otros contextos. Es importante señalar que estos aportan el valor añadido de la libertad y adaptabilidad en contextos de enseñanza, y que además, mientras un contenido abierto sí podría ser considerado como un OA, no todos los señalados podrían ser catalogados como contenidos abiertos, ya que no en su totalidad disponen de la libertad que es requerida.

Con base a lo planteado anteriormente, se puede concluir que los OA de contenido abierto son recursos digitales e interactivos, desarrollados con propósitos pedagógicos, que pueden ser usados libremente, reutilizados y adaptados en diversos contextos educativos, para apoyar la enseñanza y aprendizaje, y que además contienen información clasificatoria específica (metadatos).

2.2.1 Metadatos

La gran cantidad de recursos digitales disponibles en Internet, podrían aprovecharse de una manera óptima si la ubicuidad se vuelve una de sus principales características, es por ello que los OA deben estar acompañados por metadatos los cuales presentan un conjunto de atributos o elementos necesarios para obtener una descripción del contenido de estos recursos y así facilitar su recuperación, esto se describe bajo una serie de campos en los cuales se indexan términos específicos.

Una vez expuesto el concepto de metadatos, se pueden destacar varias razones que resaltan su importancia (Agudelo, 2003):

- a) Incrementan el acceso: la existencia de un conjunto de metadatos que describa correctamente uno o varios OA, aumenta la posibilidad de acceder a ellos.
- b) Expandir el uso de la información: los metadatos facilitan la difusión de versiones digitales de un único objeto.
- c) Control de versiones: aplica no solo en lo que se refiere a gestionar la vida de un objeto, sino también en lo que tiene que ver con su difusión. Es decir, generar diferentes metadatos con distintas cantidades o tipos de información sobre un mismo objeto, con el fin de distribuirlo a un público heterogéneo.
- d) Aspectos legales: los metadatos permiten establecer claramente las restricciones de uso, condiciones de licenciamiento, informan sobre los derechos de autor, control del todo o de una parte del objeto, métodos de pago si es comercial, y control de acceso a información restringida, entre otros.

2.2.2 Estándares de metadatos

Un estándar establece un sistema común de terminología y de definiciones para documentar datos. Idealmente las estructuras y definiciones de metadatos deben tener su referencia en uno de estos. Hay muchos y variados estándares disponibles, entre los más citados para OA se encuentra el propuesto por el LearningTechnologyStandardsCommite (IEEE, 2003) conocido como IEEE LOM (LearningObjectMetadata), éste es usualmente codificado en XML y contiene un grupo mínimo de elementos para la administración, ubicación y evaluación de los OA, agrupados en nueve rubros o categorías que se muestra en la figura 2.2

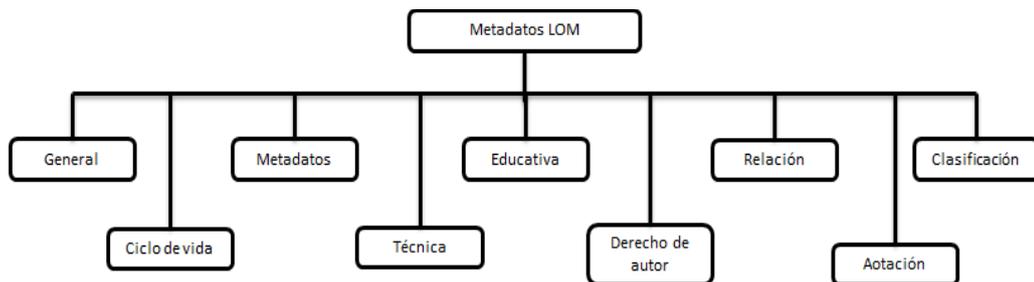


Figura 2.2 Categoría de metadatos LOM (IEEE,2003)

A continuación se explican cada una de estas categorías, con sus respectivas subcategorías según IEEE LOM (2003):

1. Categoría general: presenta información sobre el recurso educativo, que describe el mismo como un todo. Ésta agrupa a su vez 9 subcategorías o metadatos los cuales están reflejados en la figura 2.3

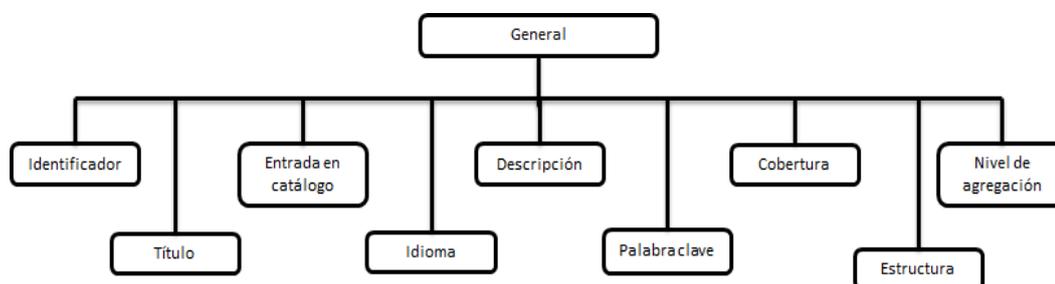


Figura 2.3 Metadatos de categoría general IEEE (2003)

- a) Identificador: su valor debe identificar unívocamente el OA en su contexto educativo.
- b) Título: nombre descriptivo del OA.
- c) Entrada en catálogo: este metadato puede especificarse para seleccionar el recurso cuando éste se encuentra indexado en un repositorio.
- d) Idioma: es el lenguaje primario utilizado en el OA para comunicarse con los potenciales consumidores del mismo.
- e) Descripción: texto que explica el contenido del recurso.
- f) Palabras claves: colección de frases que representan el OA.

- g) Cobertura: es la época, cultura, zona geográfica o región asociados con el OA.
 - h) Estructura interna del material: representa como las secciones o módulos del OA están relacionados entre sí. LOM define el siguiente vocabulario para describirla estructura: colección, mixta, lineal, jerárquica, en red, ramificada, atómica. No obstante los autores pueden usar sus propios vocabularios, adaptados a sus necesidades pedagógicas particulares.
 - i) Nivel de agregación: define la granularidad funcional del OA, esta va desde lo mas pequeño los cuales pueden ser imágenes, texto, entre otros, hasta los mas complejos.
2. Categoría ciclo de vida: esta categoría agrupa información referida a la historia y estado actual del OA. Ésta incluye 3 subcategorías que se muestran en la figura 2.4

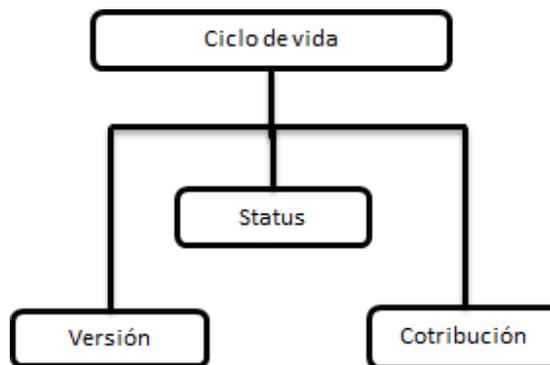


Figura 2.4 Metadatos de categoría ciclo de vida (IEEE,2003)

- a) Versión: la edición del OA.
- b) Status: el estado de producción del OA.
- c) Contribución: introduce información acerca de un contribuyente a la producción del OA.

3. Categoría metadatos: agrupa información relativa a los metadatos. La figura 2.5 esquematiza los metadatos englobados en esta categoría, aunque aparecen de nuevo elementos contemplados en las anteriores, su significado es distinto.

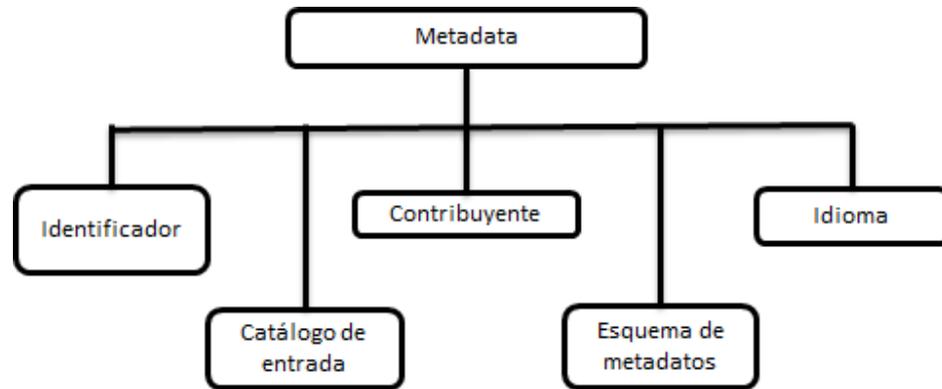


Figura 2.5 Metadatos categoría metadatos (IEEE,2003).

- a) Identificador: Una etiqueta única que identifica el registro de metadatos.
 - b) Catálogo de entrada: es aquel en el que el conjunto de metadatos para el OA reside.
 - c) Contribuyentes: colaboradores en la elaboración de estos metadatos.
 - d) Esquema de metadatos: la versión del estándar, por ejemplo LOMv1.0.
 - e) Idioma: el lenguaje por defecto utilizado para proporcionar los metadatos.
4. Categoría técnica: agrupa información relativa a las características y requisitos técnicos del OA. La figura 2.6 muestra los distintos metadatos contemplados por esta categoría.

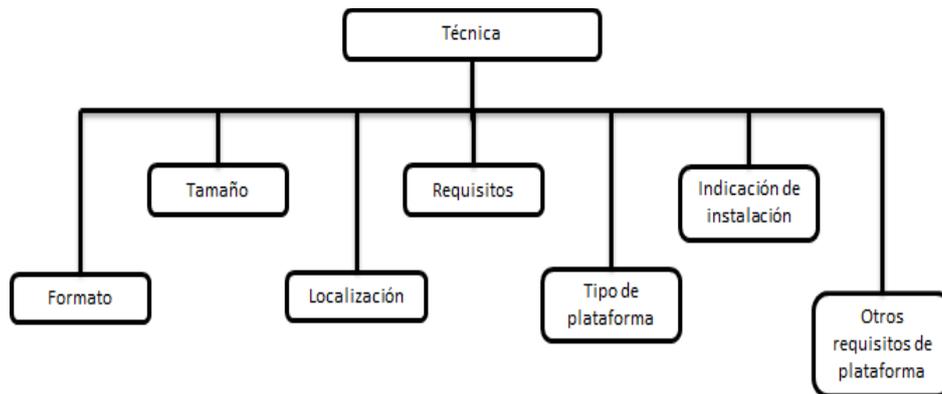


Figura 2.6 Metadatos de la categoría técnica

- a) Formato: dado que el OA no tiene porqué ser atómico, es posible que integre múltiples formatos, por ejemplo, una página Web puede integrar un documento HTML con un conjunto de imágenes JPG.
- b) Tamaño: los bytes que ocupan el OA.
- c) Localización: forma de ubicar el OA, por ejemplo, una URL, o una descripción textual acerca de cómo llevar a cabo dicha búsqueda.
- d) Requisitos: plataforma informática necesaria para utilizar este recurso. Ésta puede describirse con las siguientes características:
- Tipo de plataforma: LOM propone el siguiente vocabulario: browser o navegador, y sistema operativo.
 - Nombre de la plataforma: LOM propone el siguiente vocabulario: en caso de que sea de tipo sistema operativo puede ser Windows, MacOS, Unix, entre otros; en sea browser, puede ser cualquiera, Microsoft Internet Explorer, Opera, Google Chrome, entre otros. En su versión mínima y/o máxima requerida.
- e) Indicación de instalaciones: notas para el uso del OA.
- f) Otros requisitos de plataforma: son herramientas que se necesitan para el uso del OA ya sean de software o hardware.

5. Categoría educativa: agrupa información relativa al uso didáctico del OA. La figura 2.7 muestra los metadatos de esta categoría.

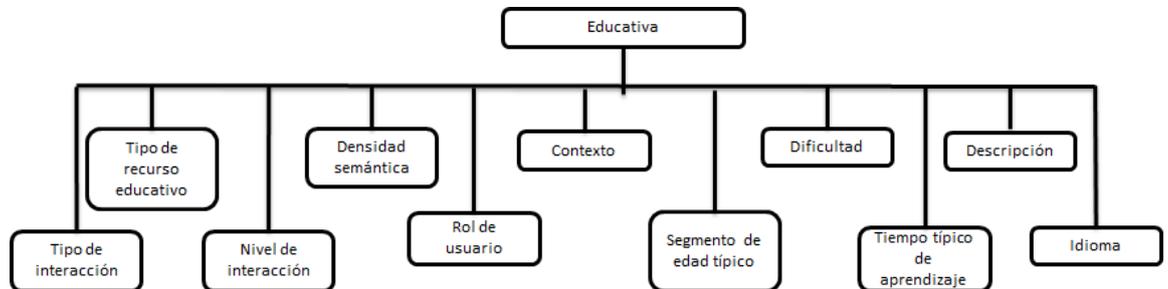


Figura 2.7. Metadatos para la categoría técnica (IEEE, 2003)

- a) Tipo de interacción: LOM propone el siguiente vocabulario para caracterizar este tipo de interacción: activa para los contenidos interactivos, expositivo para los pasivos, mixto para los que comparten ambas características, o indefinido para los que no procede especificar el tipo de interacción.
- b) Tipo de recurso educativo: especifica la categoría en la que se encuentra el OA, puede ser de simulación, de práctica, de cuestionario, de gráficos, entre otros.
- c) Nivel de interacción: es el grado de interactividad que caracteriza al OA. LOM propone el siguiente vocabulario: muy bajo, medio, alto o muy alto.
- d) Densidad semántica: El grado de concisión de un OA, ésta puede ser estimada en función de su tamaño, ámbito o en el caso de recursos auto-regulados tales como audio y vídeo duración. LOM propone usar el mismo vocabulario del nivel de interacción.
- e) Rol de usuario: determina el papel que juega el usuario como por ejemplo, profesor, autor, aprendiz, entre otros.
- f) Contexto: es el entorno típico en el que se usará el OA.
- g) Papel jugado por el usuario Segmento de edad típico: rango de edades típico de los usuarios a los que va dirigido el recurso.

- h) Dificultad: grado de dificultad del recurso. LOM propone el siguiente vocabulario para caracterizar dicho grado: muy fácil, fácil, medio, difícil, muy difícil.
 - i) Tiempo típico de aprendizaje: es el tiempo promedio que toma el recorrido y aprendizaje del OA.
 - j) Descripción: comentarios sobre el uso del OA desde un punto de vista pedagógico.
 - k) Idioma: es el idioma en el que esta desarrollado el OA.
6. Categoría derechos de autor: contiene los códigos de propiedad e intelectuales del recurso. La figura 2.8 muestra los metadatos de esta categoría.

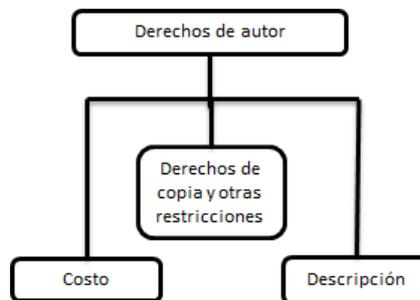


Figura 2.8 Metadatos para la categoría derechos de autor (IEEE, 2003)

- a) Costo: establece si el recurso es pago o no.
 - b) Derechos de copia y otras restricciones: establece si el recurso está o no sujeto a derecho de copias y otras restricciones
 - c) Descripción: comentarios sobre las condiciones y derechos de autor de este recurso.
7. Categoría relación: se utiliza para establecer relaciones con otros recursos. Se pueden mantener múltiples relaciones con otros. De cada una de estas se debe expresar:
- a) La clase de la relación: el recurso puede ser parte de otro más complejo, o tener a otro como parte integrante, ser una versión de otro, puede referir a otro, es la base de otro, etc.
8. Categoría anotación: comentarios sobre el OA. Se deben definir los siguientes aspectos:

- a) La persona que realizó la anotación.
 - b) La fecha.
 - c) El texto o contenido en sí de la anotación
9. Categoría clasificación: corresponde a las taxonomías sobre el tema o asignatura que se trabaja con el objeto, es el contexto semántico asociado.

2.2.3 Modelo de referencia de objeto de contenido compartido

SCORM (por sus siglas en inglés, TheSharable Content Object Reference Model) es definido por ADL (2005) como una especificación que permite crear objetos pedagógicos estructurados. Los sistemas de gestión de contenidos en web originales usaban formatos propietarios para los recursos que distribuían, como resultado, no era posible el intercambio los mismos. SCORM hace posible el crear contenidos que puedan importarse dentro de sistemas de gestión de aprendizaje diferentes, siempre que estos soporten esta norma.

Los principales requerimientos que el modelo SCORM trata de satisfacer son (ADL, 2005):

- 1) Accesibilidad: capacidad de acceder a los componentes de enseñanza desde un sitio distante a través de las tecnologías web, así como distribuirlos a otros sitios.
- 2) Adaptabilidad: capacidad de personalizar la formación en función de las necesidades de las personas y organizaciones.
- 3) Durabilidad: capacidad de resistir a la evolución de la tecnología sin necesitar una re-concepción, una reconfiguración o una reescritura del código.
- 4) Interoperabilidad: capacidad de utilizarse con otro conjunto de herramientas o sobre otra plataforma de componentes de enseñanza desarrolladas dentro de un sitio.
- 5) Reusabilidad: flexibilidad que permite integrar componentes de enseñanza dentro de múltiples contextos y aplicaciones.

2.2.4 Licenciamiento de los OA de contenido abierto

Wiley (2007), plantea que una de las cosas más importante que se debe contemplar en el análisis de los contenidos abiertos está referida a la licencia y reconocimiento de la autoría de los mismos. Partiendo de la filosofía del software libre, estos deben ser recursos ausentes de licencia o con alguna “flexible” para que éstos puedan ser, fundamentalmente, adaptados a otros contextos. Una licencia con el estilo de software libre que podemos utilizar son las de CreativeCommons o las basadas en el reconocimiento de documentos libres GNU. Éstas se basan en la posibilidad de crear, difundir, distribuir libremente y permitir la manipulación de aplicaciones, para la mejora de sus funcionalidades, utilidad y aplicabilidad de los mismos.

CreativeCommons (CC,2001) es una organización sin fines de lucro fundada en el año 2001 que permite el intercambio y el uso de la creatividad y el conocimiento a través de herramientas gratuitas legales. Estas licencias están 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 los mismos. En estos casos, el autor puede otorgarle a su producción la licencia de “algunos derechos reservados” o incluso “sin derechos reservados”, y con ello logra poner su conocimiento al servicio de los demás, una mayor difusión de su trabajo y una eventual mejora del mismo al flexibilizar la rigidez inicial del reconocimiento de derechos de autor.

CC (2001) ofrece un total de seis (6) licencias, dependiendo de las condiciones que se especifiquen, y en todas ellas, se debe reconocer la autoría de las obras.

- 1) Reconocimiento: se permite cualquier explotación de la obra, incluyendo una finalidad comercial, así como la creación de otras derivadas, y la distribución no tiene ninguna restricción.
- 2) Reconocimiento- No comercial: se permite la generación de obras derivadas siempre y cuando no se haga un uso comercial de la misma.
- 3) Reconocimiento – No comercial – Compartir igual: no se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles derivadas, la distribución de las mismas se debe hacer con una licencia igual a la que regula la original.

- 4) Reconocimiento - No comercial - Sin obras derivadas: no se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles derivadas.
- 5) Reconocimiento - Compartir igual: se permite el uso comercial de la obra y de las posibles derivadas, pero la distribución se debe hacer con una licencia igual a la que regula la original.
- 6) Reconocimiento – Sin obra derivada: se permite el uso comercial de la obra pero no la generación de otras derivadas.

2.2.5 Características de los OA

APROA (2005) expone que los OA deben cumplir con las siguientes características:

- 1) Ser autocontenido, es decir, por sí solo debe ser capaz de dar cumplimiento al objetivo propuesto. Solamente puede incorporar vínculos hacia documentos digitales que profundizan y/o complementan algunos conceptos del contenido.
- 2) Ser interoperable, es decir, debe contar con una estructura basada en un lenguaje de programación XML, y contar con un estándar internacional de interoperabilidad, que garantice su utilización en plataformas con distintos ambientes de programación.
- 3) Ser reutilizable, es decir, debido a que pretende dar cumplimiento a un objetivo específico, podrá ser utilizado por diversos educadores bajo distintos contextos de enseñanza.
- 4) Ser durable y actualizable en el tiempo, es decir, deberá estar respaldado por una estructura (repositorio) que permita, en todo momento, incorporar nuevos contenidos y/o modificaciones a los existentes.
- 5) Ser de fácil acceso y manejo para los usuarios, es decir, la misma estructura de respaldo deberá facilitar el acceso al objeto así como el manejo de éste en el aprendizaje.
- 6) Ser secuenciable con otros objetos, es decir, la estructura de respaldo deberá posibilitar la secuenciación del objeto con otros bajo un mismo contexto de enseñanza.

- 7) Ser breve y sintetizado, es decir, debe alcanzar el objetivo propuesto mediante la utilización de los recursos (textos, imágenes, diagramas, figuras, videos, animaciones, otros) mínimos necesarios, sin extremar en la saturación de recursos y en la carencia de los mismos.
- 8) Incorporar la fuente de los diversos recursos de autoría utilizados en el contenido de enseñanza, de esta forma se asegura que el objeto cumpla con las leyes de derecho de autor existentes.

Ahora bien, Hernández (2009), plantea que en un OA debe considerarse las características pedagógicas, tecnológicas y de interacción humano computador, propone tres dimensiones para agrupar estas características importantes, las cuales se describe de la siguiente forma:

“Dimensión pedagógica: debido a que todo OA busca ayudar el proceso de aprendizaje y enseñanza, además de promover la difusión y construcción del conocimiento.

Dimensión tecnológica: los OA son recursos o unidades digitales que abarcan aspectos tecnológicos y pueden tratarse desde el área de la ingeniería de Software, debido a que se pueden ver como un producto de Software.

Dimensión de Interacción Humano Computador: los OA deben poder motivar e interesar a los aprendices, para propiciar el trabajo con el mismo y así impulsar el aprendizaje de una forma fácil y atractiva. Dentro de las características más resaltantes se pueden mencionar: fuentes, colores, disposición de los elementos del OA, simetría y consistencia de sus elementos, entre otros aspectos de usabilidad.” (p. 15)

2.2.6 Clasificación de OA

Existen dos formas de clasificar los OA. La primera corresponde a una taxonomía que lo realiza en función de su composición y las posibles combinaciones que se puede hacer con ellos y sus características en términos de número de elementos, reusabilidad y grado de dependencia (Wiley, 2000). Y la segunda en función de su uso pedagógico (ASTD & SmartForce, 2002).

Taxonomía de Wiley (2000), la cual define cinco (5) tipos de OA, que se describen a continuación:

- 1) Fundamentales: son objetos que no pueden ser subdivididos, por ejemplo una fotografía.
- 2) Combinados-Cerrados: son objetos que pueden ser combinados con muy pocos objetos de relación directa. Por ejemplo un objeto de video, acompañado de un objeto de audio.
- 3) Combinados-Abiertos: son objetos que pueden ser combinados con prácticamente cualquier objeto. Por ejemplo una página Web que combine una fotografía, un objeto de audio y un objeto con texto.
- 4) Generación de Presentaciones: este tipo de objetos es más complejo, y en el caso del ejemplo se podría tener un applet de Java que dinámicamente realice algún dibujo.
- 5) Generación Instruccional: este tipo de objeto está más relacionado con ejercicios prácticos a desarrollar, es decir, encargados de instruir y proveer prácticas.

En la tabla 2.1 se pueden apreciar las características más relevantes de cada uno de los tipos de OA descritos.

Tabla 2.1 Taxonomía de Wiley, Wiley(2000)

Características	Fundamentales	Combinados- Cerrados	Combinados- Abiertos	Generación de Presentaciones	Generación Instruccional
Numero de Elementos combinados	Uno	Pocos	Muchos	Pocos-Muchos	Pocos-muchos
Tipo de objetos combinados	Uno	Fundamentales o combinados cerrados	Todos	Fundamentales o combinados cerrados	Fundamentales o combinados cerrados
Objetos como componentes reusables	No se aplica	No	Si	Si/No	Si/No
Funciones comunes	Mostrar	Pre diseño de instrucciones o prácticas	Pre diseño de instrucciones o prácticas	Mostrar	Instrucciones o prácticas generadas por computador
Dependencia Extra-objeto	No	No	Si	Si/No	Si
Tipo de lógica contenida en el objeto	No se aplica	No	No	Dominio especifico y estrategias de presentación	Presentaciones, estrategias instruccionales
Potencial para reúso intercontextual	Alto	Medio	Bajo	Alta	Alta
Potencial por reúso intracontextual	Bajo	Bajo	Medio	Alta	Alta

En cuanto a la clasificación de Objetos por Uso Pedagógico ASTD & Smartforce (2002) describen cuatro (4) tipos que se describen a continuación:

- 1) **Objetos de Instrucción:** son los objetos destinados principalmente al apoyo del aprendizaje, donde el aprendiz juega un rol más bien pasivo. Estos a su vez se dividen en

seis tipos: objetos de lección, workshop, seminarios, artículos, White papers y casos de estudio.

- 2) **Objetos de Colaboración:** son objetos que se desarrollan para la comunicación en ambientes de aprendizaje. Se subdividen en cuatro tipos: objetos monitores de ejercicios, de chats, foros y reuniones On-Line.
- 3) **Objetos de Práctica:** son objetos destinados principalmente al autoaprendizaje, con una alta interacción del aprendiz. Se pueden distinguir ocho tipos: simulación de juego de roles, simulación de software, de hardware, simulación de código, simulación conceptual, simulación de modelos de negocio, laboratorios Online y proyectos de investigación.
- 4) **Objetos de Evaluación:** Son los objetos que tienen como función conocer el nivel de conocimiento que tiene un aprendiz. Estos se subdividen en: pre-evaluación, evaluación de proficiencia, test de rendimiento y pre-test de certificación.

2.2.7 Ventajas y Desventajas de los OA

Naharro(2006)con base a las características de los OA menciona las siguientes ventajas:

- 1) Ofrecen caminos de aprendizaje alternativos.
- 2) Se accede a los OA independientemente de la plataforma y hardware.
- 3) Se utilizan materiales desarrollados en otros contextos y sistemas de aprendizaje.
- 4) Se tiene acceso a los OA en cualquier momento.
- 5) Los materiales ya han sido utilizados con criterios de calidad.
- 6) Disminuyen el tiempo invertido en el desarrollo del material didáctico.
- 7) Se adaptan al ritmo de aprendizaje del aprendiz.
- 8) Crean contenidos que pueden ser rediseñados y adaptados a las nuevas tecnologías.

Por otro lado Ruiz(2006) expone las siguientes desventajas de los OA tanto para los educadores como para los estudiantes:

- 1) Para los educadores:
 - a) Falta de experiencia en producción de e-learning.
 - b) Requiere considerable apoyo tecnológico.
 - c) Falta de experiencia en la evaluación de los OA.
 - d) Requiere tecnología de información, incluyendo acceso a Internet de banda ancha y un sistema de gestión del aprendizaje.
- 2) Para los estudiantes:
 - a) Falta de familiaridad con el proceso de instrucción.
 - b) Disponibilidad limitada.
 - c) Requiere que el alumno desarrolle un nivel de comodidad con el computador como herramienta de instrucción.

Para el desarrollo de los OA se deben seleccionar herramientas y tecnologías innovadoras, buscando cumplir los objetivos de la mejor forma posible, para ello se realizó un estudio de tecnologías y lenguajes de programación. A continuación se presentará en detalle el estudio de los aspectos importantes sobre las aplicaciones Web y las herramientas de desarrollo.

2.3 Aplicaciones Web

En un inicio la web no era más que una colección de páginas estáticas, documentos, etc., que podían consultarse o descargarse. Posteriormente, se incorporó un método denominado CGI(Common Gateway Interface) para poder realizar páginas con contenido dinámico, permitiendo transmitir información entre un servidor de protocolo de transferencia de hipertexto (Hypertext Transfer Protocol y sus siglas HTTP) y programas externos. Una de las ventajas de los CGI es que permiten elegir el lenguaje de programación en el cual se desea desarrollar el software,

sin embargo presentan ciertos problemas al momento de ser ejecutados por el servidor, como son desarrollados en cualquier lenguaje interpretado, esto implica mucha carga para la máquina del servidor, además si se recibían muchas peticiones al CGI, esto suponía graves problemas.

Para solucionar dichos problemas de rendimiento, se crearon nuevas alternativas a los CGI ambas incluidas en el servidor, una de ellas consiste en el desarrollo de módulos para evitar que éste instancie y ejecute múltiples programas, otra en integrar un intérprete de lenguajes de programación para incluir las páginas en el código, reduciendo así el tiempo de respuesta.

Con base a las dos alternativas mencionadas, surgió una nueva que consiste en una mezcla de ambas: utiliza un lenguaje de programación que permite al servidor interpretar comandos incrustados en las páginas HTML y un sistema de programas relacionado con el servidor que elimina los problemas de rendimiento presentes con la utilización de los CGI.

Mora(2002) dice que una aplicación web se trata de una aplicación en la cual un usuario por medio de un navegador realiza peticiones a una aplicación remota a través de Internet (o a través de una intranet) y que recibe una respuesta que se muestra en el propio navegador.

Actualmente, se ha incrementado el desarrollo de aplicaciones para el entorno web en función de diferentes lenguajes de programación, utilizando las diversas alternativas propuestas y tecnologías presentes. Los cambios y las mejoras realizadas en una aplicación web son incorporados de manera casi instantánea.

Entre las ventajas que incorporan las aplicaciones web se puede mencionar:

- a) Se ahorra tiempo: ya que se pueden realizar tareas sencillas sin necesidad de descargar ni instalar ningún programa.
- b) No hay problemas de compatibilidad: Basta tener un navegador actualizado para poder utilizarlas.
- c) No ocupan espacio en nuestro disco duro.

- d) Actualizaciones inmediatas: Como el software lo gestiona el propio desarrollador, cuando nos conectamos estamos usando siempre la última versión que se haya desarrollado.
- e) Consumo de recursos bajo: Dado que toda (o gran parte) de la aplicación no se encuentra en la computadora, muchas de las tareas que realiza el software no consumen recursos.
- f) Multiplataforma: Se pueden usar desde cualquier sistema operativo porque sólo es necesario tener un navegador.
- g) Portables: Es independiente del computador donde se utilice porque se accede a través de una página web (sólo es necesario disponer de acceso a Internet).
- h) La disponibilidad suele ser alta porque el servicio se ofrece desde múltiples localizaciones para asegurar la continuidad del mismo.

2.3.1 Lenguaje de Marcado de Hipertexto.

HTML es el acrónimo de Lenguaje de Marcado de Hipertexto(W3C, 2011)se refiere a éste como el lenguaje que se utiliza para crear páginas web. Es uno de los principales componentes de la plataforma web abierta.

Éste es muy sencillo, permite describir texto de forma estructurada, con enlaces que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas. Además puede contener inserciones multimedia como imágenes, gráficos, sonido, etc.

El lenguaje HTML indica a los navegadores como deben presentar el contenido de una página Web, éstos se encargan de interpretar el código HTML y mostrar a los usuarios la página resultante.

HTML se creó en un principio con objetivos meramente divulgativos. No se pensó que la Web llegaría a ser un área de ocio con carácter multimedia, de modo que se creó sin dar respuesta a todos los posibles usos que se le iba a dar y a todos los colectivos de personas que lo utilizarían en un futuro. Sin embargo, pese a esta deficiente planificación, se han ido incorporando

modificaciones con el tiempo, y ahora todo eso encapsulado se transformó en estándares del HTML.

2.3.2 HTML5(W3C, 2011)

Es el acrónimo de Lenguaje de Marcado de Hipertexto versión 5, W3C (2011) se refiere a una tecnología creada para modernizar la Web y el desarrollo de aplicaciones en línea o fuera de ella, que nació para dar cabida a elementos como vídeo, audio, geolocalización, nuevos componentes y etiquetas, que constituye la base del gran cambio de internet en la época actual.

Hoy en día, en muchas aplicaciones se hace uso de hojas de estilo en cascada (CSS por sus siglas en inglés, Cascading Style Sheets) para definir el aspecto visual de la página, y de algún tipo de script del lado del cliente, en lenguaje JavaScript, tales como videos en diversos formatos o Flash (para realizar alguna animación o interacción con el usuario).

Para poder beneficiarse e integrar todas estas tecnologías, existen múltiples etiquetas que se han ido creando a medida que se han necesitado. Por este motivo, al pasar más de 10 años desde la última publicación de especificación del HTML, resulta primordial para el futuro de la Web la creación de un nuevo estándar que recoja y solucione de alguna manera, las necesidades de los desarrolladores que se han ido creando a lo largo de todo este tiempo.

A diferencia de otras versiones de HTML, los cambios en HTML5 comienzan añadiendo semántica y accesibilidad implícita, especificando cada detalle y borrando cualquier ambigüedad. HTML5 persigue proporcionar una plataforma que permita desarrollar aplicaciones Web más semejantes a las de escritorio, donde su ejecución dentro de un navegador no implique falta de recursos o facilidades para resolver las necesidades reales de los desarrolladores. Para ello se están creando Interfaz de programación de aplicaciones (API, por sus siglas en inglés application programming interface) que permitan trabajar con cualquiera de los elementos de la página y realizar acciones que hasta hoy era necesario realizar por medio de tecnologías accesorias. Estas API's, que tendrán que ser implementadas por los distintos navegadores del mercado, se están documentando con minuciosidad, para que todos les provean soporte tal cual se han diseñado.

Este hecho está relacionado con la intención de que no ocurra lo del pasado, en relación a que cada navegador se presenta de manera competitiva con el resto, y los que sufren las consecuencias son los desarrolladores y usuarios al presentar la posibilidad de acceder a Web que no son compatibles con su navegador preferido.

HTML5 incluye novedades significativas en diversos ámbitos. No sólo se trata de incorporar nuevas etiquetas o eliminar otras, sino que supone mejoras en áreas que hasta ahora quedaban fuera del lenguaje y para las que se necesitaba utilizar otras tecnologías.

Algunas de las acciones más notables son (W3C,2011):

- a) Estructura del cuerpo: la mayoría de las Web tienen un formato común, formado por elementos como cabecera, pie, navegadores, entre otras. HTML5 permite agrupar todas estas partes de una Web en nuevas etiquetas que representarán cada una de las secciones típicas de una página.
- b) Etiquetas para contenido específico: hasta ahora se utilizaba una única etiqueta para incorporar diversos tipos de contenido enriquecido, como animaciones Flash o videos. Ahora se utilizarán etiquetas específicas para cada tipo de contenido en particular, como audio, video, entre otros.
- c) Canvas: se trata de un nuevo componente que permitirá dibujar, por medio de funciones API, en la página todo tipo de formas, que podrán estar animadas y responder a interacción del usuario. Es algo así como como las posibilidades que ofrece Flash, pero dentro de las especificación del HTML y sin la necesidad de tener instalado ningún plugin.
- d) Bases de datos locales: el navegador permitirá el uso de una base de datos local, con la que se podrá trabajar en una página Web por medio del cliente y a través de un API. Es algo parecido a las cookies, pero pensadas para almacenar grandes cantidades de información, lo que permite la creación de aplicaciones web que funcionen sin necesidad de estar conectados a Internet.

- e) Formularios más inteligentes: estos permiten hacer cosas como validación de llenado mediante el uso de atributos requeridos, a través de los nuevos tipos email, number, url, datettime,entre otros.
- f) Web Workers: son procesos que requieren bastante tiempo de procesamiento por parte del navegador, pero que se podrán realizar en un segundo plano, para que el usuario no tenga que esperar que se terminen para empezar a usar la página.
- g) Aplicaciones Web Offline: existirá otro API para el trabajo con aplicaciones Web, que se podrán desarrollar de modo que funcionen también de manera local y sin estar conectados a Internet.
- h) Nuevas API's para interfaz de usuario: temas tan utilizados como el "drag&drop" (arrastrar y soltar) en las interfaces de usuario de los programas convencionales, serán incorporados al HTML5 por medio de un API.
- i) Fin de las etiquetas de presentación: todas las etiquetas que tienen que ver con la presentación del documento, es decir, que modifican estilos de página, serán eliminadas. La responsabilidad de definir el aspecto de una Web correrá a cargo únicamente de CSS.

Al tratarse de una tecnología completamente nueva, progresivamente se han ido desarrollando las respectivas adaptaciones en los navegadores Web para hacerlos compatibles con el lenguaje. Actualmente los navegadores Safari y Google Chrome son los que poseen mayor soporte del lenguaje, seguido por Mozilla Firefox y Opera. La compatibilidad con Internet Explorer en este momento es casi nula, pero la versión 9, que es la más reciente, posee soporte de algunas características.

2.3.3 KineticJS (Rowell,2011)

Rowell(2011)define que KineticJS es una librería JavaScript de la propiedad canvas de HTML5, que extiende el contenido 2d facilitando el desarrollo de aplicaciones para equipos de escritorio así como para dispositivos móviles. Con Kinetic puedes dibujar formas o imágenes usando el actual API de canvas, agregar eventos de escuchar a estos, moverlos, entre otros.

Las aplicaciones hechas con KineticJS requieren un elemento div DOM en una página HTML para contener un escenario el cual está hecho de capas. Cada una está atada a sus propios elementos del canvas, y contiene grupos o formas.

Las formas son funciones de dibujo definidas por el usuario a los cuales los desarrolladores pueden agregarle eventos para moverlas, rotarlas, hacer escalas, priorizar posiciones sobre otras formas, entre otras. Los grupos pueden ser utilizados para contener formas e incluso otros grupos.

Adicionalmente, es ilimitado el número de capas que puede definir el usuario, lo cual le permite al desarrollador actualizar y redibujar formas específicas sin tocar otras, el escenario de KineticJS además está hecho de una capa “backstage” que provee un alto desempeño en la detección de caminos.

La figura 2.9 es una representación de como funciona KineticJS, donde:

- 1) Capa 1 Buffer: es una capa escondida que es utilizada para construir las composiciones de canvas.
- 2) Capa 2 Backstage: es una capa escondida que usa un contexto personalizado de canvas para dibujar formas de alto desempeño con el propósito de llevar a cabo la detección de caminos y ejecutar los manejadores de eventos. La capa backstage es la llave para habilitar aplicaciones canvas de alto desempeño con miles de formas personalizadas.
- 3) Capas 3 definidas por el usuario:son aquellas en las que el desarrollador puede usar de la forma en que quiera. Éstas pueden ser usadas para dibujos tradicionales en el canvas, para contener formas propias de la librería KineticJS, o algún evento, animaciones, etc. Las aplicaciones hechas con KineticJS requieren al menos una de estas capas.
- 4) Capa 4 El resultado: es la composición de las capas definidas por el usuario.

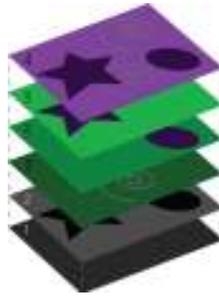


Figura 2.9Capas en KinetiCS(Rowell 2011)

2.3.4 Hojas de estilo en Cascada (W3C,2011)

Debido a que el diseño de sitios Web está en constante evolución, es habitual modificar cada cierto tiempo el aspecto visual y estético de las páginas. Esto conlleva a un continuo trabajo por parte del desarrollador, sin resultar práctico modificar directamente cada sección del sitio Web, ya que, además de ser un proceso lento y engorroso, pudiera dar pie a resultados no deseados. Debido a estos inconvenientes surgen las Hojas de Estilo en Cascada (CSS, acrónimo de, Cascading Style Sheets).

W3C (2011) estableció que *“CSS es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos”*.

CSS se utiliza para el estilo a documentos HTML y XML , separando el contenido de la presentación. Permite a los desarrolladores Web controlar el aspecto visual y el formato de múltiples páginas Web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el marcado para un elemento en estas hojas afectará a todas las páginas vinculadas a esta en las que aparezca ese elemento.

El objetivo inicial de CSS que consistía en separar el contenido de la forma de visualización, se cumplió con las primeras especificaciones del lenguaje. Sin embargo, el objetivo de ofrecer un control total a los diseñadores sobre los elementos de la página ha sido más difícil de cubrir. Las especificaciones anteriores del lenguaje tenían muchas utilidades para aplicar estilos a las Webs,

pero los desarrolladores aun continúan usando diversos trucos para conseguir efectos que cada vez son más requeridos por los usuarios finales.

2.3.5 CSS3 (W3C,2011)

Se presenta como una versión con mayor control sobre el estilo de los elementos de páginas Web, ya que añade nuevas capacidades a la especificación anterior. Aunque aún está en proceso de estandarización, supone uno de los mayores adelantos en el diseño web actual.

La novedad más importante que aporta CSS3 consiste en la incorporación de nuevos mecanismos para mantener un mayor control sobre el estilo con el que se muestran los elementos de las páginas sin tener que recurrir a trucos, que a menudo complicaban el código de las páginas web.

La ventaja principal en esta nueva versión se trata de la inclusión de nuevas propiedades, especialmente en cuanto al aspecto gráfico, aunque se esperan mejoras sustanciales en otros medios como el del sonido.

El nuevo CSS3 incluye bordes redondeados en elementos como tablas, también incluye textos con sombras, capacidad de asignar múltiples fondos a la página, un mejor manejo de tablas incluyendo el estilo zebra, multi-columnas, entre otros. El modelo conservará muchas de las actuales propiedades y trabajará con nuevos selectores.

Debido a la incorporación de estas propiedades novedosas, la carga de la página se realiza rápidamente porque muchos de los efectos se encuentran bajo control del navegador, por lo cual, los recursos visuales e imágenes que se emplean, ya no tienen razón de seguir siendo utilizados.

Esta nueva tecnología se encuentra en pleno crecimiento, por este motivo, es imprescindible conocer el soporte de CSS en cada uno de los navegadores más utilizados del mercado.

En la figura 2.10 se muestra el soporte de CSS1, CSS2.1 y CSS3 en los cinco navegadores más utilizados por los usuarios

Navegador	Motor	CSS 1	CSS 2.1	CSS 3
Internet Explorer	Trident	Completo desde la versión 6.0	Completo desde la versión 8.0	Prácticamente nulo
Firefox	Gecko	Completo	Casi completo	Selectores, pseudo-clases y algunas propiedades
Safari	WebKit	Completo	Casi completo	Todos los selectores, pseudo-clases y muchas propiedades
Opera	Presto	Completo	Casi completo	Todos los selectores, pseudo-clases y muchas propiedades
Google Chrome	WebKit	Completo	Casi completo	Todos los selectores, pseudo-clases y muchas propiedades

Figura 2.10 Soporte de CSS(W3C,2011).

2.3.6 Javascript (W3C,2011)

Se trata de un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas Web dinámicas, las cuales incorporan texto con efectos variados, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario.

De manera técnica se describe como un lenguaje de programación interpretado por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. Una aplicación que utiliza JavaScript se puede probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.

La integración de JavaScript y HTML es muy flexible, ya que existen al menos tres formas para incluir este código en las páginas Web. Una de ellas consiste en incluirlo en el mismo documento HTML, se encierra entre etiquetas <script> y se incluye en cualquier parte del documento. Aunque es correcto incluir cualquier bloque de código en cualquier zona de la página, se recomienda definir el código JavaScript dentro de la cabecera del documento.

Las instrucciones JavaScript también se pueden incluir en un archivo externo de tipo JavaScript que los documentos HTML se encargan de enlazar. Los archivos este tipo son documentos normales de Intexto con la extensión .js, que se pueden crear con cualquier editor de texto como Notepad, Wordpad, EmEditor, UltraEdit, Vi, entre otros. La principal ventaja de enlazar un archivo JavaScript externo es que se simplifica el código la página, que se puede reutilizar el mismo código JavaScript en todas las páginas del sitio Web y que cualquier modificación realizada en el archivo JavaScript se ve reflejada inmediatamente en todas las páginas HTML que lo enlazan.

Un último método consiste en incluir trozos de JavaScript dentro del código HTML de la página. El mayor inconveniente es que recarga innecesariamente el código y complica el mantenimiento del mismo. En general, esta forma de inclusión sólo se utiliza para definir algunos eventos y en algunos otros casos especiales. JavaScript es soportado por la mayoría de los navegadores como Internet Explorer, Opera, Mozilla Firefox, Google Chrome, entre otros. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que aunque JavaScript sea soportado en gran cantidad de navegadores, los usuarios pueden elegir la opción de activar/desactivar el JavaScript en los mismos.

2.3.7 JavaScript Asíncrono y XML (W3C,2011)

JavaScript Asíncrono y XML (AJAX, acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML). Se trata de una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas, las cuales se ejecutan del lado del cliente y mantienen una comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano, consiguiendo realizar cambios sobre la misma página sin necesidad de recargarla.

En la figura 2.11 se exponen las diferentes tecnologías que forman AJAX. En el nivel superior se encuentra XHTML y CSS para crear una presentación basada en estándares, XML y notaciones de Objetos de JavaScript (JSON, por sus siglas en inglés JavaScript ObjectNotation) para proveer un formato para el intercambio y manipulación de la información. En el siguiente nivel se encuentra el modelo de objetos del documento (DOM, por sus siglas en inglés DocumentObjectModel) para la interacción y manipulación dinámica de la presentación, así como XMLHttpRequest para el intercambio asíncrono de información. Por último, en el nivel base se encuentra JavaScript para unir todas las demás tecnologías. Desarrollar aplicaciones AJAX requiere un conocimiento avanzado de todas y cada una de las tecnologías anteriormente mencionadas.

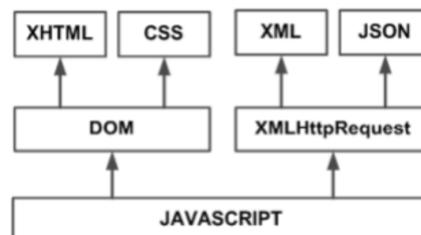


Figura 2.11 Tecnologías Ajax (Garrent, 2005)

En las aplicaciones web tradicionales, cualquier acción del usuario en la página desencadena llamadas al servidor. Una vez procesada la petición, el servidor devuelve una nueva página HTML al navegador. Esta técnica funciona correctamente, pero no otorga una mejor visualización al recargarse la página, ya que debe esperar que la misma se actualice completamente. Esto sugiere un inconveniente si la aplicación realiza continuas peticiones al servidor.

AJAX permite mejorar la interacción del usuario con la aplicación, evitando recargar la página por completo y constantemente mediante la creación de una capa adicional que funciona como intermediario entre el usuario y el servidor. Dicha capa mejora el tiempo de respuesta de la aplicación, ya que el usuario no debe esperar la respuesta del servidor con la ventana del navegador vacía.

2.3.8 JQuery

Se trata de un framework escrito en lenguaje JavaScript que simplifica el código HTML y ofrece una infraestructura que facilita la programación de aplicaciones complejas, permitiendo el manejo de eventos, animaciones e interacciones con AJAX para un rápido desarrollo web en cualquier tipo de plataforma, ya sea personal o comercial.

Cuando un desarrollador programa aplicaciones web utilizando el lenguaje JavaScript, es común que deba preocuparse por la compatibilidad de los scripts con respecto a los navegadores, incluyendo código que permita detectar el navegador utilizado por el usuario para realizar una u otra acción dependiendo del mismo. Con jQuery no hay necesidad de tomar en cuenta este problema, ya que esta librería funciona de igual forma en cualquier navegador, esto gracias a la incorporación de una serie de clases que permiten al desarrollador programar sin tomar en cuenta el navegador en el cual se desplegará la aplicación.

CAPÍTULO 3 . MARCO APLICATIVO

En este capítulo se describe detalladamente la aplicación de la metodología tecnopedagógica para el desarrollo de OA descrita por Hernandez & Silva (2011).

La figura 3.1 muestra los siete (7) pasos que contempla esta metodología, los cuales se describen a continuación:

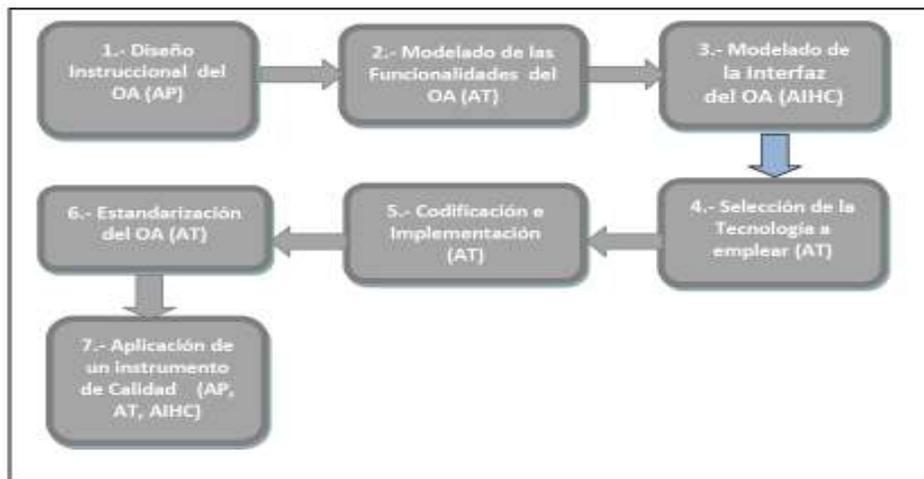


Figura 3.1 Pasos de la metodología tecnopedagógica para la construcción ágil de OA. (Hernández & Silva, 2011)

3.1 Paso 1: Diseño instruccional

Se realizó el DI para el OA mediante el cual se analizaron las necesidades y metas de la enseñanza, se presentan a continuación:

- a) Análisis del contexto: área de la sismología en la República Bolivariana de Venezuela.
- b) Características de la audiencia: Existen diferentes tipos de OA, para este trabajo se adaptó uno dirigido a todos los habitantes de la República Bolivariana de Venezuela, sin restricción de edad ni sexo.
- c) Necesidad educativa: Zabalza (1991) define la necesidad sentida como aquellas carencias claramente percibidas, en este caso, hay ausencia de herramientas tecnológicas, y que a

pesar de existir en Funvisistalleres llamados “aula sísmica” estos son presenciales, lo que hace lento el proceso de mantener informado a todo el país, es por ello que busca apoyarse en herramientas tecnológicas basadas en aplicaciones Web las cuales puedan ser accesibles por cualquier individuo que tenga acceso a una computadora con internet.

- d) Justificación: Funvisi tiene como función divulgar conocimiento acerca de protección y prevención ante estas actividades sísmológicas, y Venezuela siendo un país de constante actividad sísmica, es de suma importancia para ellos que la forma de difundir esta información sea lo más llamativa e interactiva para el usuario así como también tenga un gran alcance, siendo estas, características principales de los OA, se plantea la realización de uno para cubrir dichas necesidades.
- e) Objetivo General: explicar los aspectos importantes sobre la sismología, los sismos, la historia sísmológica de Venezuela, y las normas de prevención que se deben cumplir ante un evento de este tipo.
- f) Objetivos Específicos.
- Definir los conceptos básicos sobre sismología.
 - Exponer la historia sísmológica de Venezuela.
 - Explicar las normas de prevención sísmica
 - Simular de forma interactiva y con fines preventivos, eventos sísmicos en situaciones reales.
- g) Contenido: para mostrar el contenido del OA se usó un mapa conceptual el cual se muestra en la figura 3.1

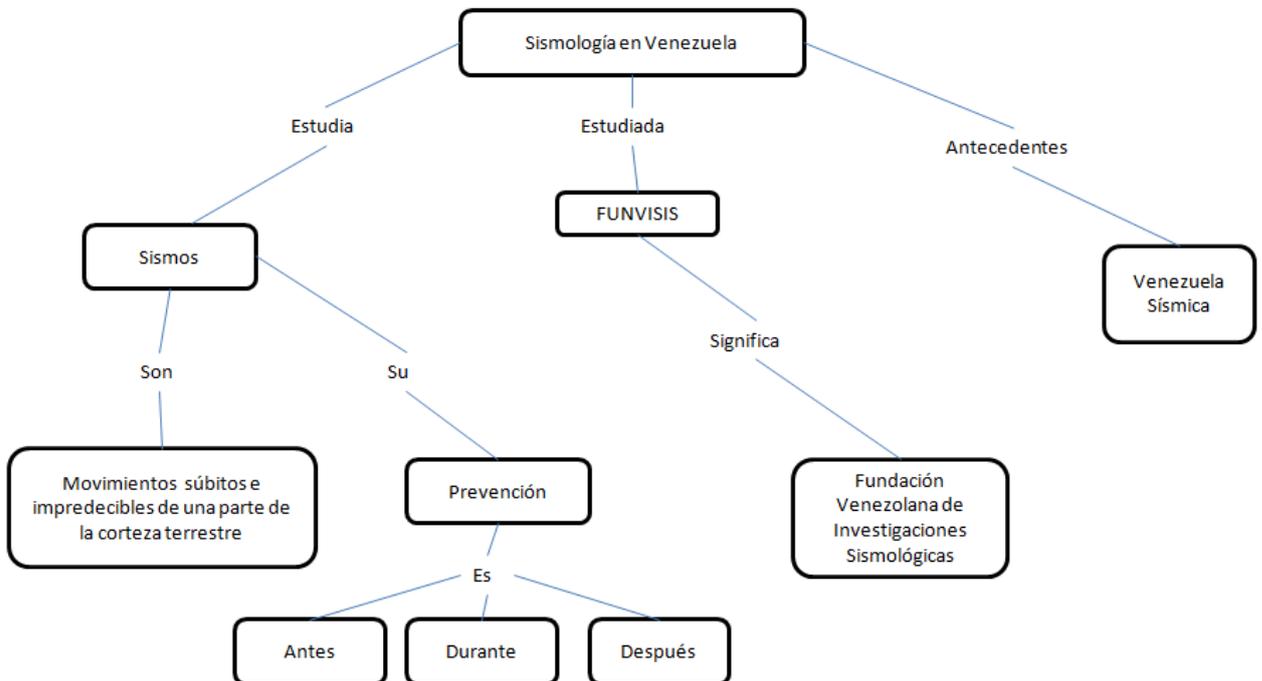


Figura 3.1 Mapa Conceptual del contenido del OA

h) Características y tipo de OA: los OA pueden clasificarse por su uso pedagógico y según la taxonomía de Willey(2000).

- Por su uso pedagógico según ASTD & Smartforce (2002): es un OA de tipo práctica ya que contiene un módulo de contenido, y otros dos donde el usuario juega un rol activo, uno de ellos es un módulo de actividades el cual presenta una simulación a través de un juego, y un módulo de autoevaluación.
- Según la taxonomía de Willey (2000): es un objeto combinado abierto ya que esta estructurado en módulos, y cada uno de ellos pueden ser tratados de forma independiente.

i) Actividades: se definió una simulación a través de un juego, el cual cuenta con tres niveles.

Un primer nivel en el que el usuario deberá responder de forma correcta preguntas acerca de la información que se presenta en el módulo de contenido para poder obtener

recursos y así poder construir una edificación resistente. La necesidad de conseguir esto obligará al usuario a buscar responder las preguntas de la mejor forma posible, dando el juego una retroalimentación, siempre que se de una respuesta ya sea correcta o incorrecta.

Un segundo nivel donde se deberá escoger entre una serie de objetos, cuales son los primordiales y necesarios para luego guardar en un maletín de emergencia, consiguiendo así estar mejor preparado ante un sismo. La variedad de elementos que se presentan, además del poco tiempo con el que se cuenta para elegirlos, obliga al usuario hacer constantes evaluaciones acerca del uso e importancia de cada uno de ellos luego de un sismo.

Por último, se tiene un tercer nivel donde el usuario hará de una casa un sitio más seguro para resistir un sismo dadas ciertas circunstancias. Quizás el nivel más importante, ya que muestra varios escenarios de un hogar, y como por medio del uso de herramientas, podemos convertirlo en un sitio más seguro para evitar desastres o tragedias al momento de ocurrir un sismo.

- j) Evaluación: Se realiza a través de un test de preguntas de selección simple acerca del contenido explicado en el OA, al finalizar el mismo se obtendrá un puntaje, además de recibir una retroalimentación cada vez que responde una pregunta.

3.2 Paso 2: Modelado de las funcionalidades del OA

Se realizó el diagrama de casos de uso el cual se utilizó para presentar las funcionalidades del OA. En la figura 3.2 se muestra el nivel 0 donde se aprecia el usuario con el sistema.



Figura 3.2. Nivel 0, diagrama de casos de uso.

La figura 3.3 muestra el nivel 1 del diagrama, en este se aprecian las funcionalidades principales que contempla el OA, las cuales son:

- a) Ver contenido: maneja la información correspondiente a la sismología y su prevención.
- b) Hacer actividades: contiene el simulador sísmico interactivo para que el usuario refuerce sus conocimientos en el área de la sismología.
- c) Realizar autoevaluación: Se trata de un examen para que el usuario mida sus conocimientos.
- d) Realizar Bibliografía: Aquí se observan las fuentes bibliográficas.
- e) Ver créditos: Se muestran las personas involucradas en el desarrollo del OA.

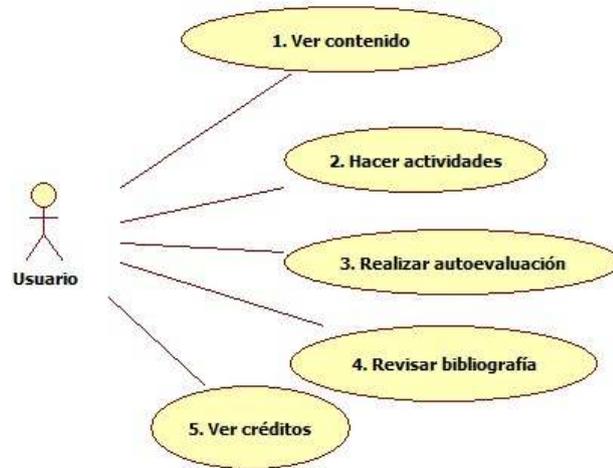


Figura 3.3. Nivel 1, diagrama de casos de uso

En la figura 3.4 se aprecia el nivel 2 del diagrama donde se muestra las generalizaciones que contiene el módulo de contenido del OA, que abarca las áreas de sismología, sismos y prevención sismológica.

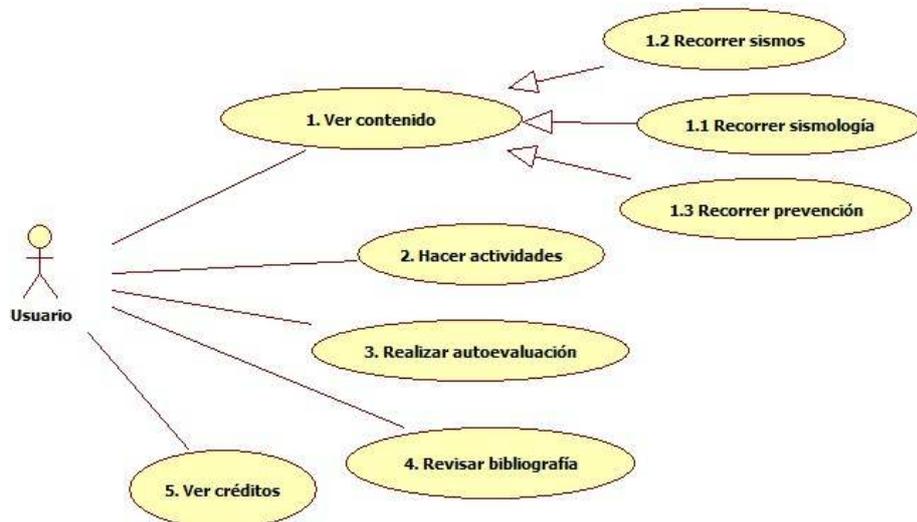


Figura 3.4. Nivel 2, diagrama de casos de uso.

Es importante destacar que la descripción detallada de la especificación de los casos de uso se encuentra en la sección de anexos.

3.3 Paso 3: Modelado de la interfaz del OA

Para el diseño de la interfaz se usó el lenguaje HTML5 y hojas de estilo en cascada en su tercera versión. Los colores usados fueron escogidos tomando en cuenta los de la página Web actual de Funvisis. Los tipos de letra utilizados fueron “Arial” y “Shark”, se usaron estos dos buscando que el OA fuera usable pero al mismo tiempo formal.

Para que el OA fuera de fácil uso, se desarrolló un menú en la parte superior de cada vista el cual permite la navegabilidad dentro del recurso. El “header” o encabezado es una imagen la cual contiene el logo oficial de Funvisis y una figura acorde a esta fundación, la misma fue tomada de la página Web de la Institución, y al igual que todas las imágenes usadas en el OA fueron editadas usando la herramienta libre GIMP 2.0. La tabla 3.2 muestra una guía de estilos usados en el diseño del OA.

Tabla 3.1 Guía de estilos

Logo de Funvisis		
		
Encabezado		
		
Colores principales		
 #E4E4E4	 #3288B7	 #92C3E1
Tipo de letra		
Orienta, Shark		
Vista de la página principal		
		

3.4 Paso 4: Selección de la tecnología a emplear

Para la realización de este OA fueron necesarios distintos tipos de tecnologías que se seleccionaron luego de un estudio, tanto en la parte de desarrollo web, como en la edición y manejo de imágenes. A continuación se describe en detalle las herramientas utilizadas y su función dentro de la construcción del OA.

- a) HTML5: Fue el lenguaje base utilizado para el desarrollo del OA ya que este será de contenido abierto y HTML5 es de software libre. Además, este facilita tareas tales como el incrustamiento de audio, desarrollo de animaciones y juegos. Algunas de las principales propiedades usadas de esta tecnología para la construcción de este OA fueron:
 - Canvas: esta propiedad de HTML5 permitió la construcción del juego que contiene el OA, para de esta forma hacerlo más interactivo. También facilitó el desarrollo de las animaciones, utilizando una técnica básica que consiste en dibujar formas e imágenes, luego actualizarlas, ya sea modificándolas o cambiándolas de posición y finalmente redibujándolas, todo esto en intervalos de tiempo muy cortos.
 - KineticJS: esta librería facilitó el uso de Canvas y de esta forma el desarrollo del juego y las animaciones, gracias a funciones que permiten el fácil manejo de las formas e imágenes (objetos, personajes, diálogos, entre otros.) contenidos en el juego. Permite la fácil rotación, movimiento de arrastre mediante drag and drop y personalización de características para cada objeto o imagen. Además, esta herramienta permitió el uso de una nueva técnica de animación que consiste en dibujar los objetos involucrados en el juego en distintas capas según sea conveniente, haciendo de esta forma más eficiente el producto, ya que solo se refrescarán o actualizarán las capas que se necesiten y no todo el escenario como en el caso de utilizar la herramienta Canvas por sí sola.
- b) CSS3: Se utilizó para dar el formato al OA en su totalidad, márgenes, colores, fuentes de texto, entre otros. Se aprovecharon las nuevas propiedades de CSS3 para hacer diseños más modernos, redondeando los bordes en las formas inicialmente esquinadas y agregando sombras en los botones.

- c) JavaScript: Con este lenguaje de programación, se le dió dinamismo al OA, evitando consultas al servidor cada vez que se desea visualizar un nuevo contenido. Este lenguaje es el utilizado además para desarrollar dentro de la etiqueta canvas de HTML5, esto quiere decir que todo el juego se implementó utilizando Javascript como base.
- d) Inkscape: Este fue el programa utilizado para el manejo y edición de imágenes usadas dentro del OA, personajes, objetos, escenarios y hasta diálogos fueron hechos con este software bastante ligero e intuitivo. Uno de los usos más importantes que se le dió a esta herramienta fue el desarrollo de vistas con contenido como ayudas, globos de conversación, títulos, entre otros, ya que el desarrollo de estas con Javascript y Kinetic es muy engorroso mientras que Inkscape permite trabajar los textos casi como cualquier editor.

3.5 Paso 5: Codificación e implementación

Una vez realizado el diseño instruccional y toda la parte lógica del proyecto, se procedió a la construcción del mismo. En este paso se explicará en detalle como se realizó la implementación del OA, dividido por etapas.

- a) Interfaz: fue desarrollada con el lenguaje de programación HTML5 y hojas de estilo en cascada (CSS3). El diseño del OA esta estructurado en secciones, esto se logró a través de etiquetas “<div>”, las cuales poseen un estilos distintos cada una, estos se encuentran en el archivo styles.css. Se usaron propiedades de CSS3 como por ejemplo el border-radius, el cual permite realizar bordes redondeados, tex-shadow la cual proporciona una especie de sombra en los textos, entre otras.
- b) Página principal: cuenta con una galería de imágenes que se desarrolló usando el framework de JavascriptjQuery con la librería nivo slider. Contiene un mapa conceptual del contenido del OA, este se realizó con la ayuda de la herramienta de dibujo Inkscape.
- c) Contenido del OA, módulos sismos,sismología y prevención: están desarrollados en HTML5 y Javascript. Se buscó que estas vistas mostraran los textos dinámicamente, no sobrecargarlas con información, y que fuese fácil ubicar el contenido. En un principio se muestran contenidos sobre algún aspecto en particular, para acceder a nuevos datos se

presiona un botón que al darle click invoca una función escrita en Javascript con cierto pase de parámetros que indiquen cual es el contenido que se debe mostrar, esta función, usando propiedades de Javascript como `document.getElementById('id').innerHTML` cambia el contenido de la sección donde se encuentra la información colocando una nueva. Todos los módulos de contenido se desarrollaron usando este patrón. Además se usaron imágenes y videos para complementar lo descrito en estos, para ello se usaron etiquetas de imagen y video que proporciona HTML5.

- d) Módulo de evaluación: para la evaluación se uso de igual forma Javascript, la función `math.random()` para sortear las preguntas de forma tal que no siempre sean siempre las mismas, de igual forma se usó la propiedad `document.getElementById('id').innerHTML`, para ir cambiando las preguntas de forma dinámica una vez que el usuario las vaya contestando.
- e) Juego: consta de 3 niveles, cada uno diferente, por lo que la programación empleada en cada uno fue distinta. En esta sección se explicará con detalle la lógica utilizada para resolver los algoritmos que el juego y dichos niveles planteaban, así como las técnicas que por las librerías usadas, facilitaron el desarrollo de la actividad en su totalidad.

Comienza con un menú donde se podrá elegir el nivel que se desea jugar, este menú al igual que el resto de la actividad se encuentran en una etiqueta `<div>` que será posteriormente transformada a un escenario Canvas, gracias a la librería KineticJS. Este escenario es parte de una nueva propiedad de HTML5 que permitirá realizar las animaciones que luego darán lugar al juego.

La programación de los niveles se realizó en Javascript utilizando la librería KineticJS que ayudó con el manejo de las formas (Drag and Drop, rotación de las mismas, etc.). El código completo de este se encuentra en un archivo Javascript (.js) llamado "Juego", el cual esta direccionado desde un documento HTML llamado "Index".

Para la realización del menú y la llamada a las vistas de los distintos niveles de forma dinámica, se utilizaron funciones, donde cada una tiene el contenido de cada nivel, más una cuarta que tiene información y las imágenes correspondientes al menú inicial.

Al momento de cargar el Index.html, una función nativa de Javascript se encargará de llamar automáticamente a otra, llamada iniciar(); función que empezará con la construcción y renderización del menú inicial. En esta vista, al igual que en el resto, se utilizó la librería KineticJS para dibujar las formas e imágenes en distintas capas que una vez formadas se mezclaran y se mostrarán juntas en un “escenario” dando como resultado el menú del juego visto desde cualquier navegador web.

La estrategia utilizada para la realización del menú fue sencilla, por medio de funciones de eventos provistas por Javascript, se puede direccionar al usuario a los distintos niveles dependiendo de en que parte del escenario seleccione (en este caso, este será el evento esperado por el escenario), para saber el sitio exacto donde el usuario tendrá el cursor y hará click, se utilizó una función de Javascript llamada getPosition(); aplicada al escenario donde se estará trabajando. Como ayuda extra para el usuario, los enlaces hacia los niveles se muestran resaltados cada vez que el usuario pasa el cursor por alguno de estos, haciendo más intuitivo para él, concluir que se trata de hipervínculos que direccionaran al nivel deseado.

Nivel 1: Como ya se menciona el desarrollo fue hecho en Javascript con el uso de la librería KineticJS, la lógica usada para este nivel fue la siguiente:

Se creó un cuadro de preguntas dentro de una etiqueta <div> distinta a la principal del juego, esta siempre permanece oculta, para ello el <div> presenta la propiedad display: “none” y sólo se muestra una vez que se ingresa al nivel 1, esto se logra de forma dinámica con la propiedad document.getElementById('id').style.display = “block” la cual permite mostrar este cuadro. KineticJS trabaja con el uso de capas de dibujo, para este nivel se contó con una primera, la cual únicamente contiene la imagen de fondo del escenario (esta nunca se remueve), y otras que se agregan y remueven a medida que transcurre el juego.

Se trabajo con múltiples objeto distintos, del tipo Kinetic.Image estos proveen atributos aportados por la librería los cuales son de mucha utilidad, como la coordenada (x,y) donde va a estar posicionado dentro del escenario, el alto, ancho, el alphasiendo este la opacidad del objeto (alpha = 1 para que mantenga su color normal) el cual fue muy

útil para cambiar el aspecto de los objetos e incluso poder ocultarlos, el “draggable” para poder ser arrastrado con el mouse por todo el escenario y además de estos, también se le pueden agregar la cantidad de atributos que se deseen. Se usaron funciones de Javascript como `mouseover` para saber cuando el ratón pasa por encima de un objeto y `mousedown` cuando se le da click al mismo. Para las animaciones y la simulación del sismo se usó la función `stage.onframe()` que provee KineticJS, la cual ejecuta instrucciones, repetidas veces con tan solo intervalos de milisegundos entre ejecución. Para lograr la simulación se redibuja la capa del fondo aumentando y disminuyendo la coordenada “x” donde éste está posicionado, esto se desarrolló dentro de la función `stage.onframe()`.

Nivel 2: Este nivel es el más sencillo de los 3, se trata de seleccionar de entre varios objetos, los necesarios o los de mayor prioridad para ser utilizados luego de un sismo. Estos aparecerán regados en el escenario y los elegidos por el usuario deberán ser arrastrados hacia la parte interna del maletín. Para realizar esta selección y mover los elementos dentro del maletín se tendrá un límite de tiempo, obligando al usuario a ser rápido con sus decisiones, agregando así, cierto nivel de dificultad al juego. Al finalizar el tiempo, aparecerá un recuadro con las piezas señaladas por un símbolo de “check” o por una “X” dependiendo de si los ubicados dentro o fuera del maletín se encuentran en el sitio correcto.

La estrategia utilizada para este nivel se basó en el uso de variables lógicas contenidas como atributos en distintas clases, siendo cada una de estas uno de los objetos dibujados en el escenario. Esta variable estará inicializada en “false” y cambiará a “true” únicamente cuando el elemento se encuentre dentro del maletín. Estos podrán ser arrastrados debido a la técnica “Drag and Drop” que facilita la librería KineticJS. Para dar algo más de complejidad y de variedad al juego, los objetos cambiarán cada vez que se juegue este nivel, esta variación es posible debido a la función `math.random()` de Javascript, la cual dando ciertos parámetros nos retornará un número entre 1 y 10 aleatoriamente, una vez obtenido este, se seleccionará un arreglo de objetos asignado a dicho valor, y estos luego serán los dibujados en el escenario.

Para arrojar los resultados finales, se utilizaron dos arreglos auxiliares de objetos, uno de ellos, un arreglo lleno de imágenes de “Check” únicamente, dibujadas en distintas

coordenadas en el eje "Y" para que se puedan relacionar con cada uno de los elementos, de la misma forma el otro conteniéndolo que vendrían siendo imágenes del símbolo "X". Con estos dos arreglos combinados con el principal que contiene las variables lógicas que indicarán si la pieza se encuentra dentro o fuera del maletín, más varios condicionales predeterminados que verificarán si esta debe estar o no dentro del mismo, se formará el recuadro de resultados indicándole al usuario si se equivocó o no con alguno de los elementos seleccionados.

Nivel 3: Este es el más complejo de los tres (3) niveles, ya que maneja distintos escenarios dentro del mismo ambiente. Estos son parte del hogar del personaje principal del juego (Julio), el cual te pide que lo ayudes a hacer de su casa un sitio más seguro a la hora de resistir un sismo.

En este nivel se posee además una barra de herramientas que ayudará al usuario a cumplir con la tarea que Julio le ha encomendado, esta contendrá bisagras para asegurar ciertos muebles o bases, papeles ahumados para pegar a los vidrios, entre otras.

Para realizar las tareas preventivas también contaremos con un tiempo límite, el cual al finalizar, ocurrirá un sismo y dependiendo de las acciones que el usuario haya tomado se verán las consecuencias en el hogar de julio, y una vez concluido el mismo, el usuario tendrá además que ayudar a Julio a salir seguro de su casa quitando ciertos obstáculos que podrían dificultar su paso hasta la salida.

La estrategia usada para la realización de este nivel se basó en utilizar como fondo una imagen casitres (3) veces más ancha que el escenario preestablecido, y trabajando dicho fondo como un objeto, se utilizó su atributo "x" para moverlo hacia la izquierda o hacia la derecha dependiendo de lo que el usuario necesite, también podrá cambiar los ambientes haciendo click en cualquiera de las flechas ubicadas en los extremos izquierdo y derecho del ambiente, estos cambios de vistas realizados dinámicamente son debido al evento de javascript "Mousedown" que se activará una vez el usuario haga click en uno de estos símbolos antes mencionados.

Cada uno de los objetos involucrados en este nivel tienen ciertos atributos que ayudarán a identificar si se encuentran asegurados o fueron removidos por el usuario dependiendo de si se trata de uno inseguro o de algún obstáculo que interfiera con el escape de Julio de su casa. El uso de variables lógicas es de suma importancia en este nivel ya que con estas sabremos si las herramientas están siendo utilizadas o no, así como el status de los objetos involucrados en esta parte del juego.

Otra cosa importante a tomar en cuenta en este nivel es que se trabaja mucho con un atributo que provee KineticJS llamado "alpha" que permite manejar la transparencia de un objeto, esto se utiliza mucho para saber cuál de estos, ya sea de la barra de herramientas o de la casa de Julio como tal, está seleccionado, también sirve para darte ciertas ayudas sobre donde se deben utilizar ciertas herramientas para asegurar ciertas cosas en la casa del personaje.

Este nivel posee más animación que los anteriores, por lo que es vital el uso de la función `stage.onframe()` que provee KineticJS, esta nos ayudará a ejecutar instrucciones, repetidas veces con tan solo intervalos de milisegundos entre cada una de las llamadas, haciendo posible así el movimiento de intercambio entre escenarios o las llamas de fuego, que no son más que imágenes diferentes de la misma llamarada, dibujadas una tras otra debido a la función de animación anteriormente mencionada, dando así el efecto de un incendio real.

3.6 Paso 6: Estandarización del OA

Se construyeron los metadatos bajo el estándar LOM (IEEE, 2002), utilizando la herramienta Lompad (Technologies Cogigraph, 2004), la cual agrupa las etiquetas por categorías según dicho estándar, algunas de las establecidas no aplican para este OA como lo es la categoría relación, ya que este recurso no posee relación con ningún otro OA existente.

En la figura 3.5 se aprecia la categoría general, donde se observan las distintas etiquetas, obligatorias identificadas por el color rojo, y opcionales por el color amarillo. Esta contiene la información más general del OA, como el nombre, el idioma, una breve descripción, entre otros.

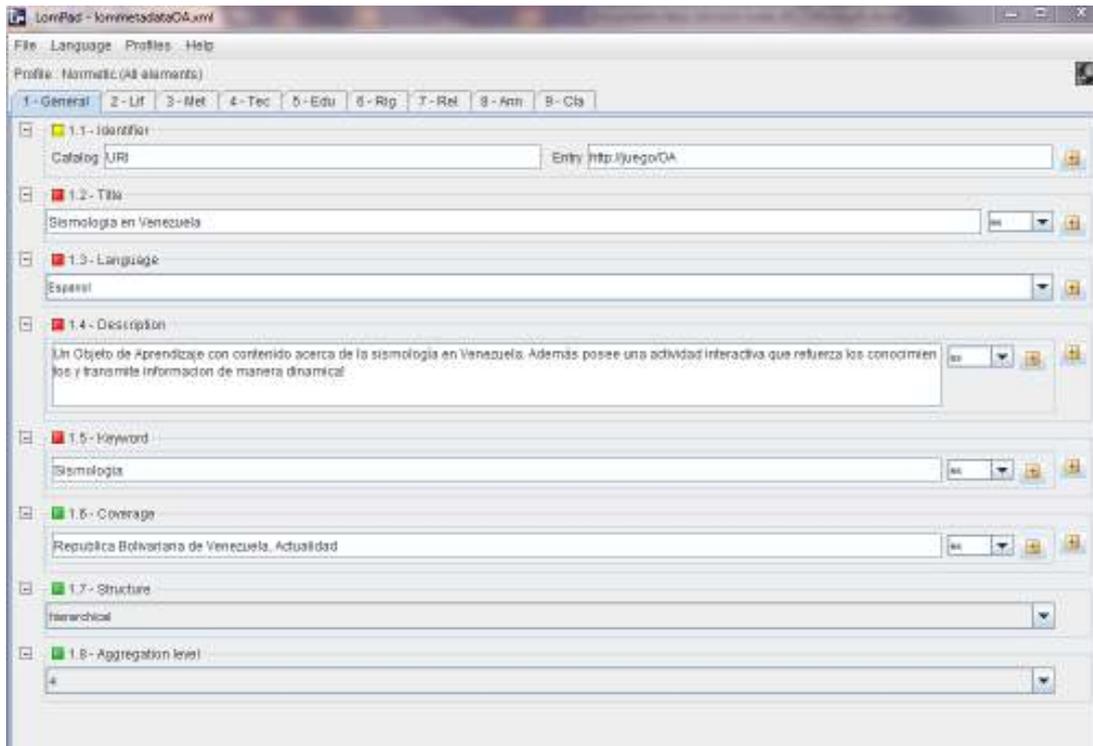


Figura 3.5 Metadatos, categoría general.

En la figura 3.6 se puede observar la categoría de ciclo vida, donde se recopila información correspondiente a la versión del OA así como los datos de quienes han contribuido y de qué forma a la construcción del mismo.

The screenshot shows the LoroFol metadata editor interface. The main workspace is divided into several sections under the '2 - Life Cycle' category:

- 2.1 - Version:** A text field containing '1.0'.
- 2.2 - Status:** A dropdown menu set to 'final'.
- 2.3 - Contribu:** An expanded section containing two entries:
 - 2.3.1 - Role:** A dropdown menu set to 'author'.
 - 2.3.2 - Entity:** A table with columns: Prefix, Given Name, Family Name, Additional Name, Suffix, E-Mail, Organization. The first entry has values: (empty), Paola, Pintero, (empty), (empty), ppao1a1409@gmail.com, UCV.
 - 2.3.3 - Date:** A date picker showing 'date: YYYY 2012 MM 05 00 10' and a time zone dropdown set to 'UTC-05:00'.
 - Description:** A text field containing 'Coautora del Objeto de Aprendizaje'.
- 2.3.1 - Role:** A second dropdown menu set to 'author'.
- 2.3.2 - Entity:** A second table with columns: Prefix, Given Name, Family Name, Additional Name, Suffix, E-Mail, Organization. The first entry has values: (empty), Loy, Ramirez, (empty), (empty), loyentique1@gmail.com, UCV.

Figura 3.6 Metadatos, categoría ciclo de vida.

En la categoría Meta-Metadato se tiene como único elemento requerido la versión del estándar con la cual se clasificaron los metadatos, como opcionales tenemos los datos de la persona que realiza la metadata del OA. En la figura 3.7 podemos apreciar la categoría Meta-Metadato.

The screenshot shows the LomPac software interface for editing metadata. The window title is "LomPac - lommetadataOA.xml". The menu bar includes "File", "Language", "Profiles", and "Help". The profile is set to "Normative (All elements)". The navigation tabs are: 1 - Gen, 2 - LE, 3 - Meta-Metadato (selected), 4 - Tec, 5 - Edu, 6 - Rtg, 7 - Rel, 8 - Atrib, 9 - Cla.

The "3 - Meta-Metadato" section is expanded, showing the following fields:

- 3.1 - Identifier:** Catalog: "Bismologia", Entry: "04FLH10".
- 3.2 - Contributor:**
 - 3.2.1 - Role:** creator: [dropdown menu]
 - 3.2.2 - Entity:**

Profile	Given Name	Family Name	Additional Name	Suffix	E-Mail	Organization
	Loy	Ramirez			joyenrique1@gmail.com	UCV
 - 3.2.3 - Date:** date: YYYY: [2012] MM: [05] DD: [25]. Time: hh: [] mm: [] ss: [] ms: [] (timezone: [Z], [H], [M], [S]). Description: "Autor del Objeto de Aprendizaje".
- 3.3 - Metadata Schema:** LOM v1.0.
- 3.4 - Language:** es.

Figura 3.7 Metadatos, categoría Meta-Metadato.

La figura 3.8 muestra la categoría técnica del OA, aquí se observa en detalle los distintos tipos de archivos que lo conforman, así como donde se alojara y algunas instrucciones de instalación y requerimientos.

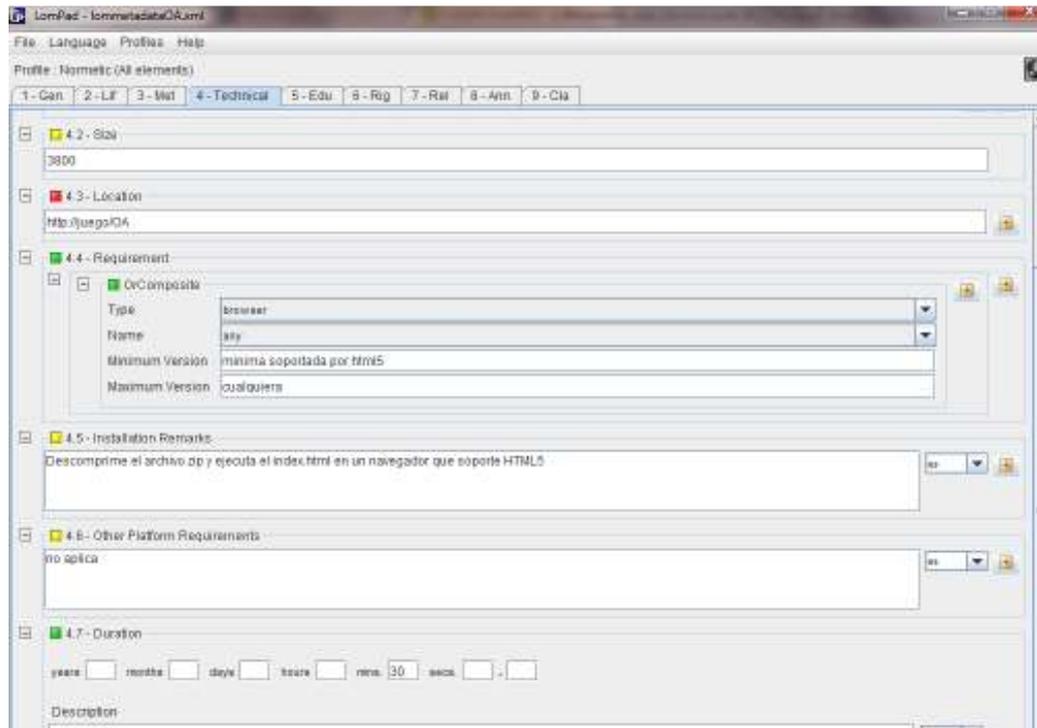


Figura 3.8 Metadatos, categoría técnica.

La quinta categoría especifica el tipo de OA, así como a quién va dirigido, su contexto, entre otros. En la figura 3.9 se puede apreciar la categoría educacional.

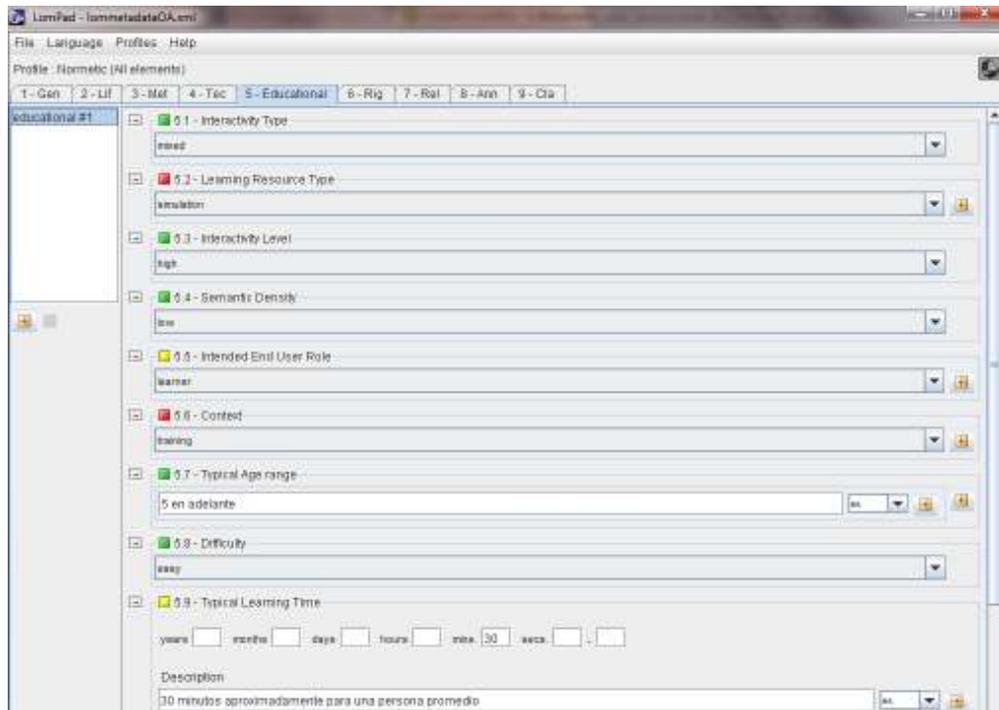


Figura 3.9 Metadatos, categoría educacional.

En la figura 3.10 se observa la categoría derechos, en esta se aprecia información como costo para el uso de OA, restricciones de uso y derechos de autor. También el tiempo aproximado que se tarda una persona en recorrer el mismo.

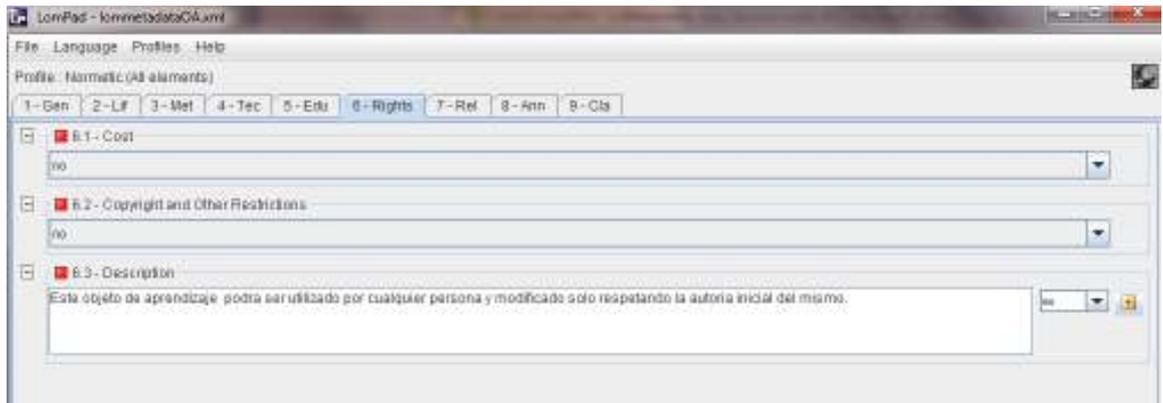


Figura 3.10 Metadatos, categoría derechos.

La próxima categoría tiene que ver con la relación que tiene este OA con otros, es totalmente opcional y en este caso no aplica, ya que no existe una entre este y uno ya existente. A continuación se puede observar dicha categoría en la figura 3.11.

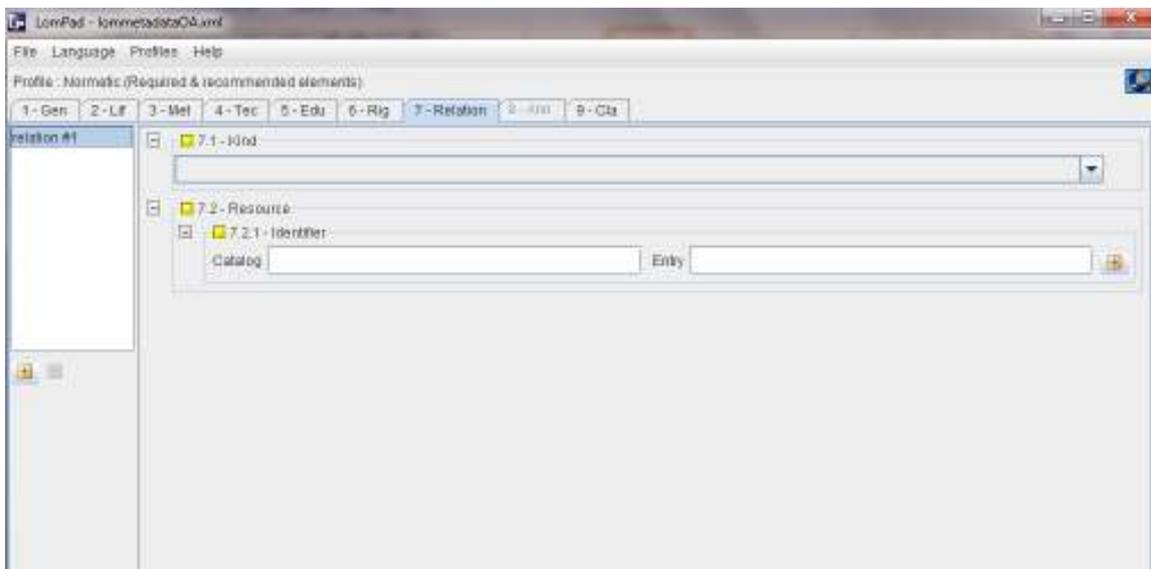


Figura 3.11 Metadatos, categoría relación.

Como se puede observar en la figura 3.12, la octava categoría muestra las observaciones realizadas por las personas que evaluaron o utilizaron el OA, sus datos, y la fecha en la que las realizaron.

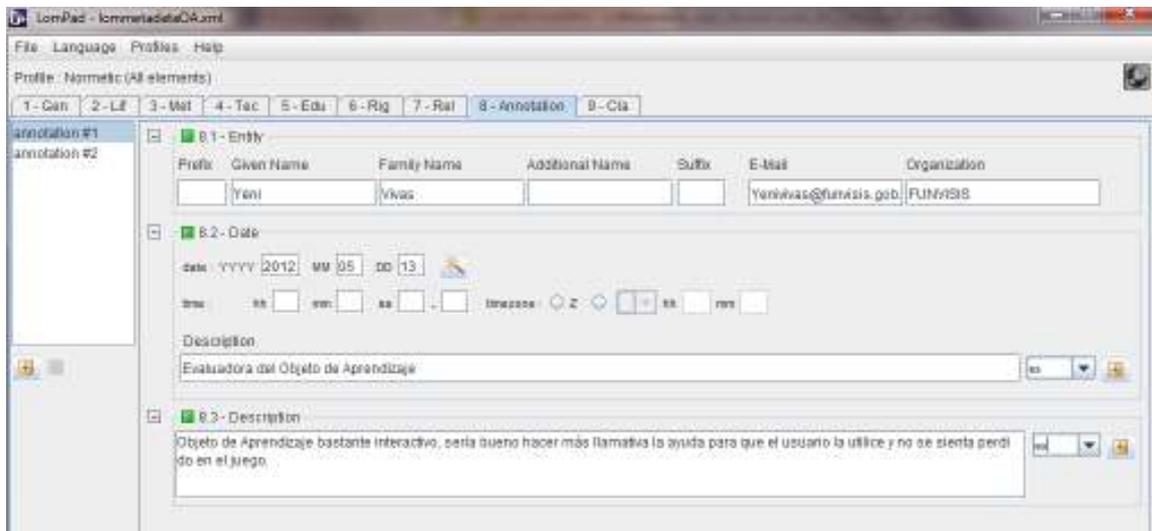


Figura 3.12 Metadatos, categoría anotación.

Una vez recopilados los metadatos, se procedió a exportarlos en formato XML para luego incluirlos en el paquete SCORM, siendo este el empaquetado final del OA, que lo hace estructurado y permite de esta forma que sea importado dentro de sistemas de gestión de aprendizaje.

3.6.1 Construcción del paquete SCORM.

La herramienta utilizada para realizar el paquete SCORM fue RELOAD, siendo esta la más utilizada para este fin, además teniendo como característica principal, que es software libre.

Para realizar el paquete SCORM, se abrió la herramienta RELOAD(2005), se hizo click en "File" y a su vez en "New", aquí se eligió la opción correspondiente al paquete. Una vez creada la estructura del mismo, se importaron los archivos que contendrán este empaquetado, esto se realizó haciendo click derecho en la sección de recursos y luego en la sección de importación de los mismos, este proceso se repitió tantas veces como elementos se agregaron.

En la figura 3.12 se aprecia la herramienta RELOAD una vez importados todos los recursos que contendrá el paquete SCORM una vez realizado, entre estos están los archivos utilizados para realizar el OA, así como los metadatos e información que el mismo programa anexa para la estructuración del producto final.

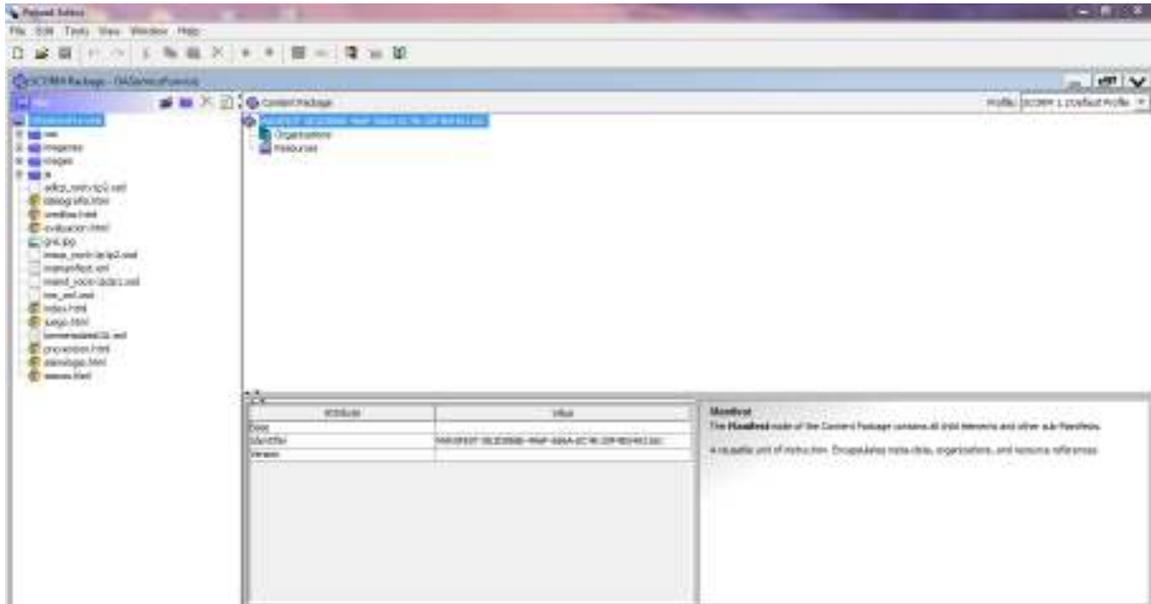


Figura 3.12 RELOAD, vista previa a la realización del paquete SCORM.

3.7 Paso 7: Aplicación de un Instrumento de Calidad

Para evaluar la calidad del OA se utilizaron dos instrumentos, con el fin de obtener una evaluación más precisa se recurrió a un número impar de calificadores, de forma que no exista la posibilidad de encontrar igual cantidad de opiniones opuestas. Los instrumentos de evaluación fueron aplicados por tres personas relacionadas con Funvisis, que aun siendo inexpertos en el área de los OA, han estado relacionados con las aulas sísmicas de la fundación y sus programas de enseñanza, a continuación se presentan a estas personas con sus respectivos cargos:

- Ben Quintero: Docente del programa aula sísmica de Funvisis.
- Yeni Vivas: Personal del área de informática de Funvisis.

- Mirna Freites: Personal del área de informática de Funvisis.

El primero es el “Instrumento para la evaluación de la calidad de los OA combinados abierto de tipo práctica” el cual fue planteado por Hernández (2009) este se puede apreciar en la sección de anexos de este trabajo. En este se evalúan aspectos de eficiencia, usabilidad, confiabilidad, mantenibilidad y portabilidad, en cada uno de estos se presentaran una serie de afirmaciones que se deberán responder con el uso de la escala de Likert, la cual contempla 5 tipos de respuestas que se presentan a continuación:

1. Totalmente en desacuerdo.
2. En desacuerdo.
3. Indiferente.
4. De acuerdo.
5. Totalmente de acuerdo.

Al finalizar la evaluación de todos los aspectos reflejados en el instrumento, se arrojará una calificación final que inicialmente vendrá dada por un puntaje, siendo este la suma de la calificación de cada categoría ya evaluada, para luego ser traducida a un resultado sencillo de entender. La traducción de esta puntuación será realizada de la siguiente forma:

- Si el resultado final se encuentra dentro del rango de los 56 y 69 puntos, se dice que el OA es de calidad Excelente.
- Si el resultado final se encuentra dentro del rango de los 42 y 55 puntos, se dice que el OA es de calidad Muy Buena.
- Si el resultado final se encuentra dentro del rango de los 29 y 41 puntos, se dice que el OA es de calidad Buena.
- Si el resultado final se encuentra dentro del rango de los 15 y 28 puntos, se dice que el OA es de calidad Regular.

- Si el resultado final es menor a 14 puntos, se dice que el OA es de calidad Mala.

Cabe acotar que el instrumento además permite la calificación independiente de cada aspecto, donde al superar un valor mínimo, dicho aspecto es considerado de calidad buena. El puntaje mínimo para determinar este resultado varía. A continuación se presentan con detalle los resultados de esta evaluación.

Cada aspecto que se evalúa cuenta con un porcentaje en la evaluación final. Lo primero a evaluar es la eficiencia, esta cubre un 10% de la evaluación, en esta se mide el uso y comportamiento de los recursos. Se puede decir que el OA en este aspecto es de calidad buena cuando alcanza una puntuación mínima de 0.9 puntos y la calificación más baja obtenida fue de 1.1 puntos. El gráfico 3.1 muestra la puntuación por persona en lo que respecta a la eficiencia.

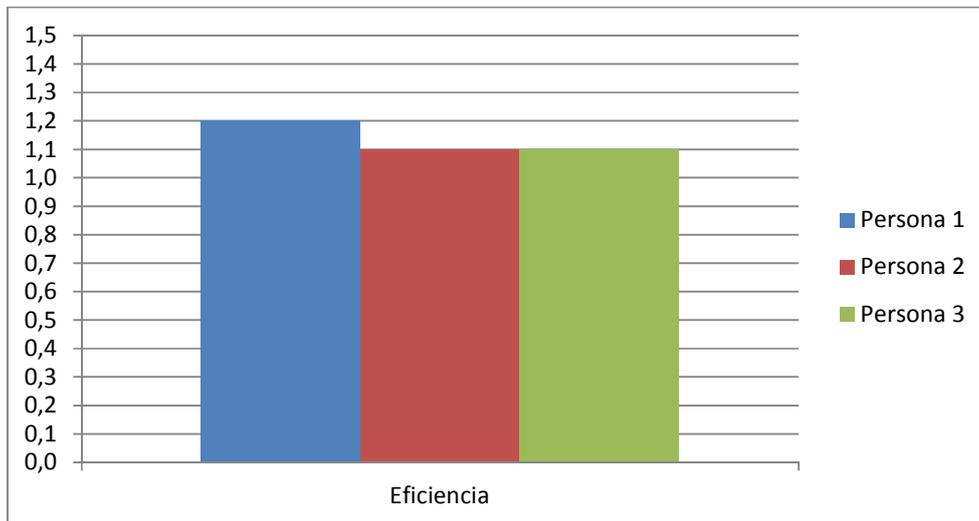


Gráfico 3.1 Puntajes en la evaluación de eficiencia.

Por otro lado la usabilidad contempla un 25% de la evaluación, en esta se evalúa la comprensibilidad, facilidad de aprendizaje, y atracción. Para que el OA en este aspecto sea catalogado de calidad buena, se necesita un mínimo de 23,5 puntos, y la calificación más baja obtenida fue de 32 puntos. En el gráfico 3.2 se puede apreciar el puntaje de la evaluación en los aspectos de usabilidad por persona.

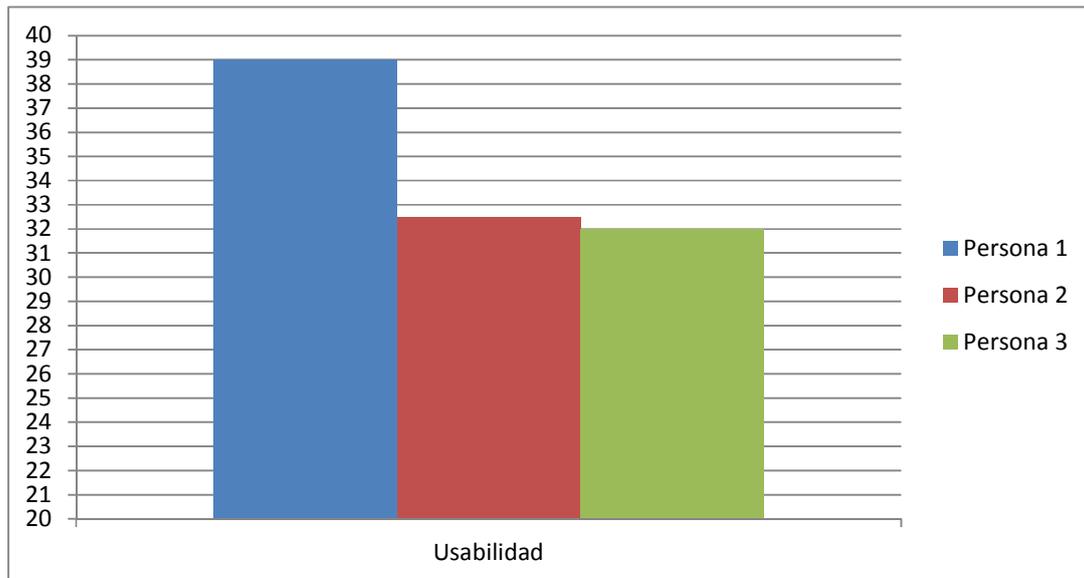


Gráfico 3.2 Puntajes en la evaluación de usabilidad.

La confiabilidad o tolerancia a fallos comprende un 10% de esta evaluación, esta se enfoca en la robustez del OA. La puntuación mínima para que un OA en este aspecto sea de calidad buena es de 0,6 puntos y la calificación más baja obtenida fue de 0,6 puntos. A continuación se puede apreciar en el gráfico 3.3 la evaluación por persona en lo que respecta a la confiabilidad del OA.

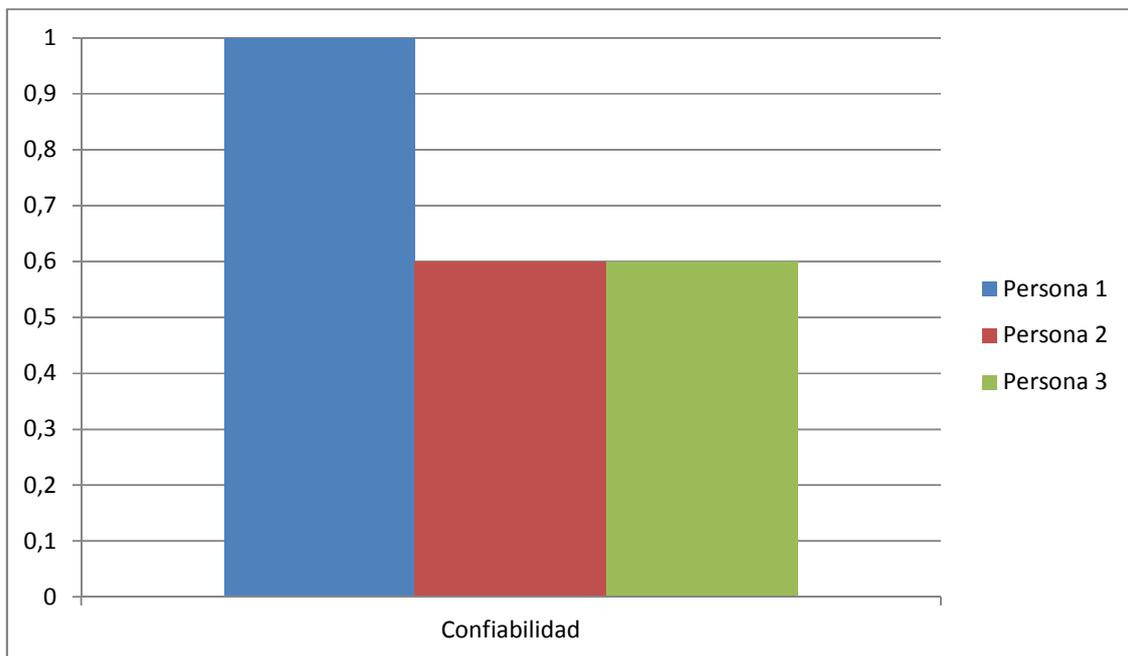


Gráfico 3.3 Puntajes en la evaluación de confiabilidad.

El tercer aspecto evaluado fue la mantenibilidad o facilidad de cambios, ocupa un 15% de la evaluación y se refiere a la facilidad de uso en distintos contextos educativos así como la modificación del mismo para fines similares a los de este OA. Para que el OA en este aspecto sea catalogado de calidad buena requiere alcanzar una puntuación mínima 2,5 puntos, y la calificación más baja obtenida fue de 2,7 puntos. El gráfico 3.4 muestra la evaluación con respecto a la mantenibilidad del OA.

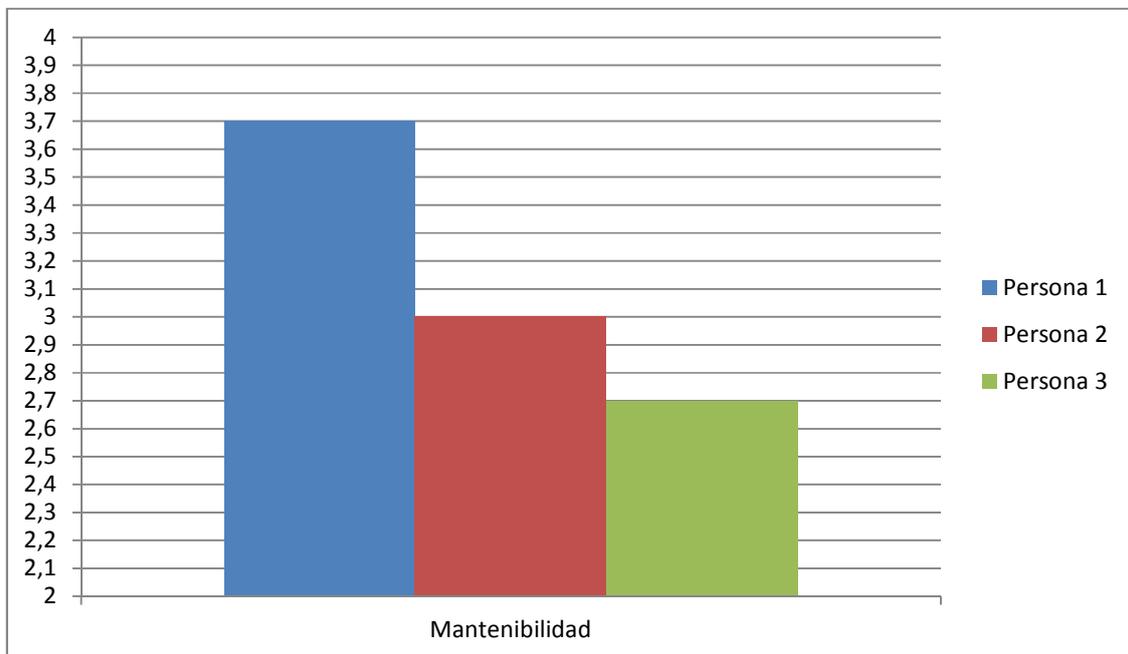


Gráfico 3.4 Puntajes en la evaluación de mantenibilidad

Y por ultimo tenemos el gráfico 3.5, el cual muestra los resultados en cuanto a la portabilidad o facilidad de ajuste del OA, aquí se toman en cuenta aspectos específicos como el software o hardware requerido para la visualización del OA. Para que el recurso sea considerado de calidad en este aspecto, se debe obtener una calificación mínima de 2,25 puntos, y la calificación mas baja obtenida fue de 3 puntos

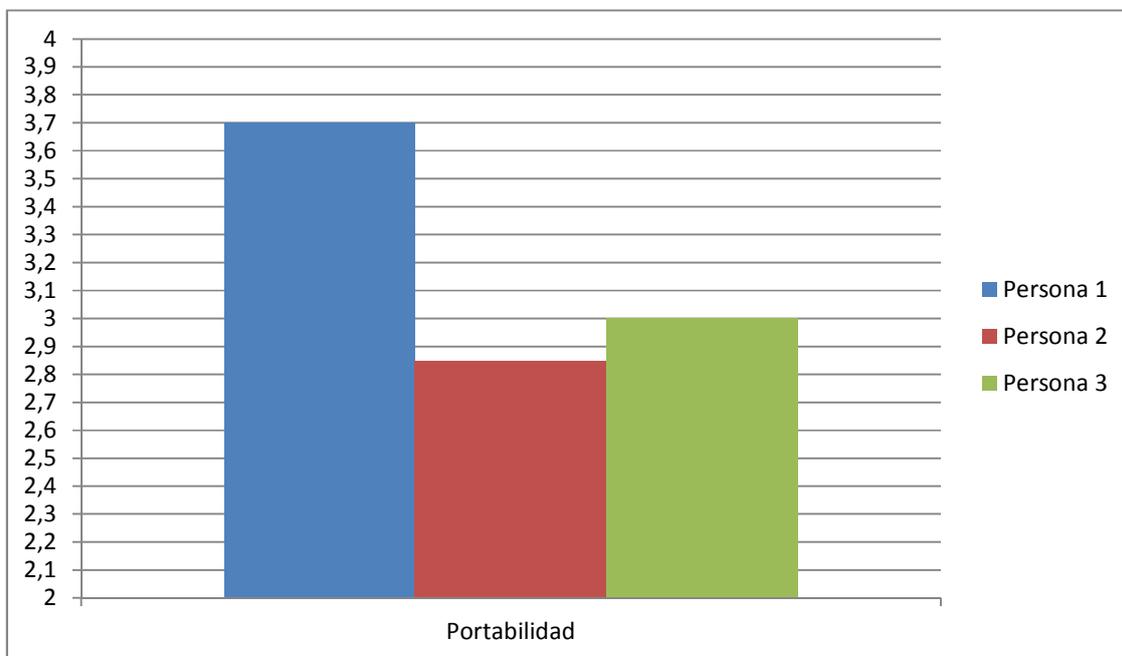


Gráfico 3.5 Puntajes en la evaluación de portabilidad.

Utilizando el criterio de evaluación propuesto por Hernández(2009), los resultados totales, obtenidos por la suma de los seis(6) aspectos, por evaluador fueron los siguientes:

- a) Ben Quintero (persona 1): 48.6.
- b) Yeni Vivas (persona 2): 39.6.
- c) Mirna Freites (persona 3): 38.4.

Dado estos puntajes, se puede concluir que para dos de los evaluadores, el OA es de calidad buena, mientras que uno de ellos lo califica de muy bueno.

El segundo instrumento utilizado para evaluar el OA fue el instrumento de evaluación LORI el cual se presenta en la sección de anexos de este trabajo. Esta es una herramienta que permite evaluar los OA en función de nueve variables: calidad de los contenidos, adecuación de los objetos de aprendizaje, feedback, motivación, diseño y presentación, usabilidad, accesibilidad, reusabilidad y cumplimiento de estándares. Estas variables se califican utilizando una escala del 1 al 5, tomando 1 como bajo y 5 como alto. Si la variable no es relevante para la evaluación del OA puede optar por calificar "no aplica". Al utilizar este instrumento de evaluación, hay dos formas de presentar los resultados según Nesbit, Belfer y Vargo(2002). La primera es un valor para cada variable, y la segunda es la media del conjunto de variables. Optando por la segunda, se obtuvieron las siguientes calificaciones medias: 4 puntos (persona 1), 4 puntos (persona 2) y 5 puntos (persona 3).

El gráfico 3.6 muestra el promedio por persona en esta evaluación, tomando en cuenta las nueve variables.

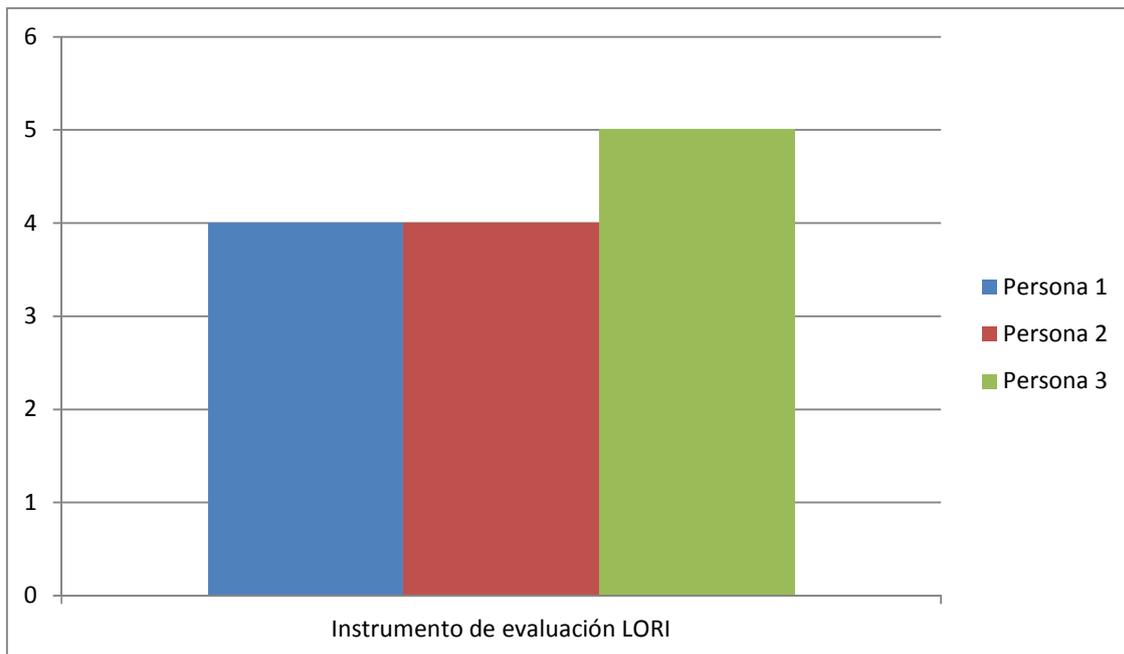


Gráfico 3.6 Puntajes en la evaluación LORI.

3.8 Prueba de aceptación

Además de aplicar instrumentos para medir localización del OA, se realizaron pruebas de aceptación. Según Letelier (2007), el objetivo de las pruebas de aceptación es validar que un sistema cumple con el funcionamiento esperado y permitir al usuario de dicho sistema que determine su aceptación, desde el punto de vista de su funcionalidad y rendimiento. Las pruebas de aceptación son definidas por el usuario del sistema y preparadas por el equipo de desarrollo, aunque la ejecución y aprobación final corresponden al usuario. Partiendo de lo expuesto por Letelier, se desarrolló una prueba de aceptación para este OA.

En esta, se les pidió a los evaluadores que ejecutaran un conjunto de instrucciones referentes a la navegación y utilización del OA, para luego responder según la escala de Likert previamente utilizada en el modelo planteado por Hernández (2009), una serie de afirmaciones. A continuación se presentan en forma de tablas los resultados de esta prueba.

1) Busque en el OA acerca de las normas de prevención durante un sismo.

Tabla 3.2 Resultados pregunta uno de la prueba de aceptación

Preguntas/Evaluadores	Ben Quintero	Mirna Freytes	Yeni Vivas
El proceso para realizar esta acción resulta sencillo.	5	4	4
Existe coherencia en los pasos que se deben seguir para lograr esta acción	5	4	5
Es claro y concreto el contenido acerca de este tema	5	3	4

2) Busque en el OA acerca de la sismología.

Tabla 3.3 Resultados pregunta dos de la prueba de aceptación

Preguntas/Evaluadores	Ben Quintero	Mirna Freytes	Yeni Vivas
El proceso para realizar esta acción resulta sencillo.	5	4	4
Existe coherencia en los pasos que se deben seguir para lograr esta acción	5	4	5
Es claro y concreto el contenido acerca de este tema	4	3	3

3) Busque en el OA acerca del origen de los sismos.

Tabla 3.4 Resultados pregunta tres de la prueba de aceptación

Preguntas/Evaluadores	Ben Quintero	Mirna Freytes	Yeni Vivas
El proceso para realizar esta acción resulta sencillo.	3	2	3
Existe coherencia en los pasos que se deben seguir para lograr esta acción	5	3	4
Es claro y concreto el contenido acerca de este tema	4	3	3

4) En el módulo de actividades, completa el nivel 1 del juego.

Tabla 3.5 Resultados pregunta cuatro de la prueba de aceptación

Preguntas/Evaluadores	Ben Quintero	Mirna Freytes	Yeni Vivas
La actividad es interactiva.	5	5	5
Las instrucciones están claras.	3	3	3
La actividad funciona correctamente y eficientemente.	5	4	5

5) En el módulo de actividades, completa el nivel 2 del juego.

Tabla 3.6 Resultados pregunta cinco de la prueba de aceptación

Preguntas/Evaluadores	Ben Quintero	Mirna Freytes	Yeni Vivas
La actividad es interactiva.	5	5	5
Las instrucciones están claras.	4	3	3
La actividad funciona correctamente y eficientemente.	5	5	5

6) En el módulo de actividades, completa el nivel 3 del juego.

Tabla 3.7 Resultados pregunta seis de la prueba de aceptación

Preguntas/Evaluadores	Ben Quintero	Mirna Freytes	Yeni Vivas
La actividad es interactiva.	5	5	5
Las instrucciones están claras.	4	3	3
La actividad funciona correctamente y eficientemente.	5	4	5

7) Realiza la evaluación del OA. 36

Tabla 3.8 Resultados pregunta siete de la prueba de aceptación

Preguntas/Evaluadores	Ben Quintero	Mirna Freytes	Yeni Vivas
La cantidad de preguntas es adecuada.	4	3	3
La velocidad de respuesta, por parte de la evaluación (retroalimentación) es adecuada	5	4	4
La evaluación refuerza los conocimientos adquiridos	5	4	4

Tabla 3.8 Resultados pregunta siete de la prueba de aceptación

Con base a los resultados expuestos, se calculo un porcentaje el cual arrojó un 82% de aceptación del OA, por lo que considera que los usuarios quedaron satisfechos con las funcionalidades del recurso.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

En este capítulo se describen los resultados en función a la interfaz y funcionalidad del OA luego de aplicar la metodología. El OA cuenta con distintos módulos, una página principal o inicio, tres módulos de contenido: sismos, sismología y prevención, de actividades el cual cuenta con un juego, uno de evaluación, bibliografía y un último de créditos. A continuación se describe cada uno de ellos.

4.1 Página principal del OA:

La figura 4.1 muestra la página del OA, este cuenta con una galería de imágenes referentes a los sismos, una introducción la cual describe el propósito del OA y un aguñadel contenido con el que cuenta este recurso.

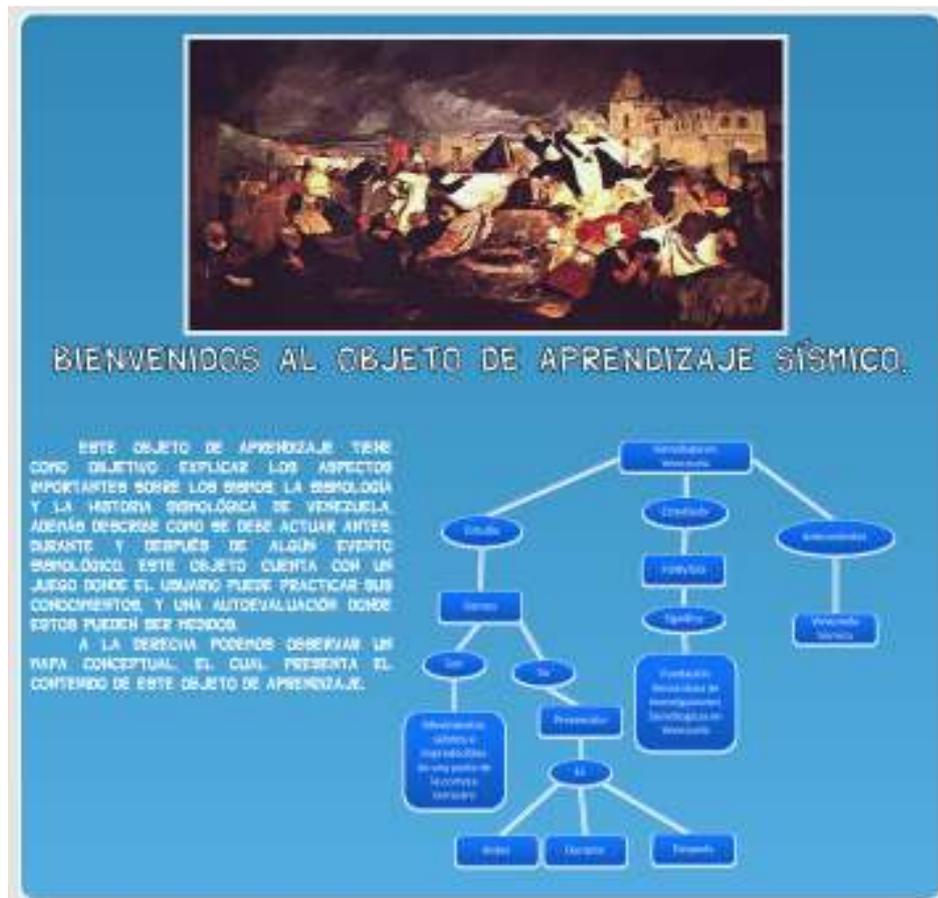


Figura 4.1 Vista de la página principal del OA

4.2 Módulo de contenido sobre sismos:

Se presentan los contenidos del módulo seleccionado organizados en un menú donde se selecciona lo que se quiere leer y/o estudiar, la figura 4.2 muestra esta vista.



Figura 4.2 Menú módulo de sismos del OA

Cada una de las secciones o vistas de contenido cuentan con un menú en la parte superior que permite la navegabilidad en el módulo, y botones en la parte inferior que permiten mostrar la sección siguiente o anterior.

La figura 4.3 muestra una primera sección de contenido, en esta se explica qué es un sismo, presenta una imagen de como era la tierra hace 200 millones de años y como es hoy en día luego de haber sufrido eventos sismológicos.

MEMO—¿QUÉ ES UN SISMO?—¿COMO SE PRODUCEN?—VENEZUELA SÍSMICA—TERREMOTO DE 1912

¿QUÉ ES UN SISMO?

FUNVISIS (2002) DEFINE SISMO COMO UN MOVIMIENTO SÚBITO E IMPREDECIBLE DE UNA PARTE DE LA CORTEZA TERRESTRE, OCASIONADO POR FUERZAS QUE TIENEN SU ORIGEN EN EL INTERIOR DE LA TIERRA.

EL PUNTO EN EL QUE SE ORIGINA EL SISMO SE LLAMA FOCO O HIPOCENTRO. ESTE PUNTO SE PUEDE SITUAR A UN MÁXIMO DE 700KM HACIA EL INTERIOR DE LA TIERRA. EL EPICENTRO ES EL PUNTO DE LA SUPERFICIE TERRESTRE MÁS PRÓXIMO AL FOCO DEL SISMO.

LA FIG 1 MUESTRA COMO ERA LA TIERRA HACÉ 200 MILLONES DE AÑOS, Y LA FIGURA 2 MUESTRA LA TIERRA HOY EN DÍA LUEGO DE TODOS LOS EVENTOS SISMOLÓGICOS QUE HA SUFRIDO



FIG 1. IMAGEN DE LA TIERRA HACÉ 200 MILLONES DE AÑOS



FIG 2. IMAGEN DE LA TIERRA HOY EN DÍA

>> Sigiente

Menu

Figura 4.3 Módulo contenido de sismos del OA: ¿Qué es un sismo?

La figura 4.4 muestra la siguiente sección de contenido, la cual explica como se producen los sismos, y una imagen del lado derecho la cual es una representación gráfica de esto.

MENU — ¿QUÉ ES UN SISMO? — ¿CÓMO SE PRODUCEN? — VENEZUELA SÍSMICA — TERREMOTO DE 1912

SISMOS

LOS SISMOS PUEDEN SER DE ORIGEN TECTÓNICO O VOLCÁNICO.

LOS TECTÓNICOS SON CREADOS POR EL MOVIMIENTO DE ALREDEDOR DE 12 CAPAS QUE FORMAN LA CORTEZA TERRESTRE. LA MAYORÍA DE ESTOS SISMOS SE PRODUCEN ENTRE LOS LÍMITES DE ESTAS CAPAS.

LOS SISMOS VOLCÁNICOS SUELEN ANUNCIAR ERUPCIONES VOLCÁNICAS Y SE ORIGINAN CUANDO EL MAGMA ASCIENDE A LA SUPERFICIE.

Atras << >> Siguiete

Menu

```
graph TD; Origen([Origen]) --- Tectónico([Tectónico]); Origen --- Volcánico([Volcánico]);
```

FIG. 3. ORIGEN DE LOS SISMOS

Figura 4.4 Módulo contenido de sismos del OA: Cómo se producen los sismos.

La figura 4.5 es la vista que muestra el contenido que explica por qué Venezuela es un país sísmico, además muestra una imagen que representa en un mapa, las fallas geológicas y el movimiento de placas.

MEMO—¿QUÉ ES UN SISMO?—¿COMO SE PRODUCEN?—VENEZUELA SÍSMICA—TERREMOTO DE 1812

VENEZUELA SÍSMICA

VENEZUELA SE ENCUENTRA LIGADA A UN CONTEXTO GEODINÁMICO COMPLEJO, PRODUCTO DE INTERACCIÓN ENTRE LA PLACA CARIBE Y SURAMERICANA (VER FIGURA 4). EL MOVIMIENTO DE LA PLACA CARIBE HACIA EL ESTE CON RESPECTO A LA SURAMERICANA PRODUCE UNA ACTIVIDAD SÍSMICA SIGNIFICATIVA.

EL CONTACTO ENTRE ESTAS PLACAS ESTÁ CONFORMADA POR 3 SISTEMAS DE FALLAS, CUYO ANCHO PROMEDIO OSCILA ALREDEDOR DE LOS 100KM. ESTAS FALLAS SON LA DE BOCONÓ (LOS ANDES), SAN SEBASTIÁN (CORDILLERA DE LA COSTA) Y EL PILAR (SERRANÍA DEL INTERIOR), Y SON LOS CAUSANTES DE LOS EVENTOS MÁS SEVEROS QUE HAN OCURRIDO EN EL TERRITORIO NACIONAL.

LA HISTORIA SÍSMICA DEL PAÍS REVELA QUE A LO LARGO DE LOS AÑOS A PARTIR DE 1530 HAN OCURRIDO MAS DE 150 EVENTOS SÍSMICOS QUE HAN CAUSADO ALGÚN TIPO DE DAÑO EN POBLACIONES VENEZOLANAS. DE TODOS ELLOS EL MAS DEVASTADOR FUE EL DE 1812, EL CUAL SEGÚN GUNTHER FIELDER TUVO TRES EPICENTROS, CAUSANDO MAS DE 20 MIL VÍCTIMAS, ES DECIR, EL 5% DE LA POBLACIÓN ESTIMADA PARA LA ÉPOCA.

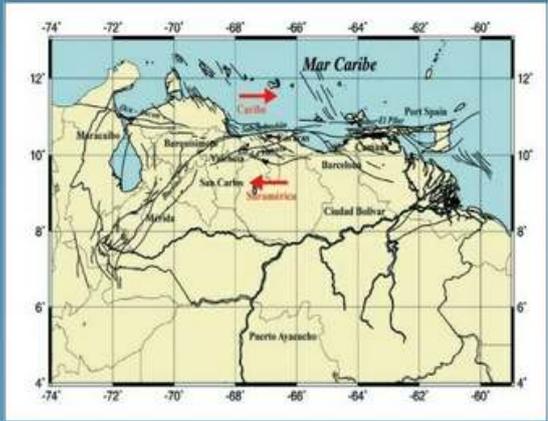


FIG 4. MAPA DE VENEZUELA DONDE SE MUESTRA EL SISTEMA DE FALLAS PRINCIPALES Y LA DIRECCIÓN DE LAS PLACAS

Atras<< >>Siguiente

Menú

Figura 4.5Módulo contenido de sismos del OA: Venezuela Sísmica

La última sección de contenido de este módulo se muestra en la figura 4.6 en esta se presenta información acerca de uno de los terremotos mas devastadores ocurridos en Venezuela el cual fue el de 1812, cuenta también con una imagen alusiva a este evento realizada por Tito Salas.

MENÚ—¿QUÉ ES UN SISMO?—¿COMO SE PRODUCEN?—VENEZUELA SÍSMICA—TERREMOTO DE 1812

TERREMOTO DE 1812

SUCEDIÓ UN JUEVES SANTO AFECTO SEVERAMENTE LOCALIDADES MUY DISTANTES COMO MÉRIDA, BARQUISIMETO, SAN FELIPE Y CARACAS, CON UN NÚMERO ELEVADO DE VÍCTIMAS.

EN EL ÁREA DE MÉRIDA SE DIERON CIFRAS DEL ORDEN DE 5 MIL VÍCTIMAS, EN BARQUISIMETO DE 4 MIL A 5MIL Y EN SAN FELIPE ALREDEDOR DE 3 MIL VÍCTIMAS.

LA FIGURA 5 MUESTRA UNA PINTURA HECHA POR TITO SALAS REFERENTE A ESTE TERREMOTO.

Atras<< >>Siguiete

Menú



FIG 5. IMAGEN DE TITO SALAS ALUSIVA AL TERREMOTO DE 1812

Figura 4.6Modulo contenido de sismos del OA: Terremoto de 1812

4.3 Módulo de contenido sobre sismología:

Este módulo explica aspectos relacionados a la sismología, al igual que el módulo de sismos, la primera vista presenta el contenido en un menú, el cual se muestra en la figura 4.7



Figura 4.7 Menú módulo de sismología del OA

Todas las vistas excluyendo la del menú cuentan con un submenú en la parte superior, y botones para navegar a la sección siguiente o anterior del módulo.

La figura 4.8 muestra la vista que explica qué es la sismología, acompañada de una imagen de la corteza terrestre.

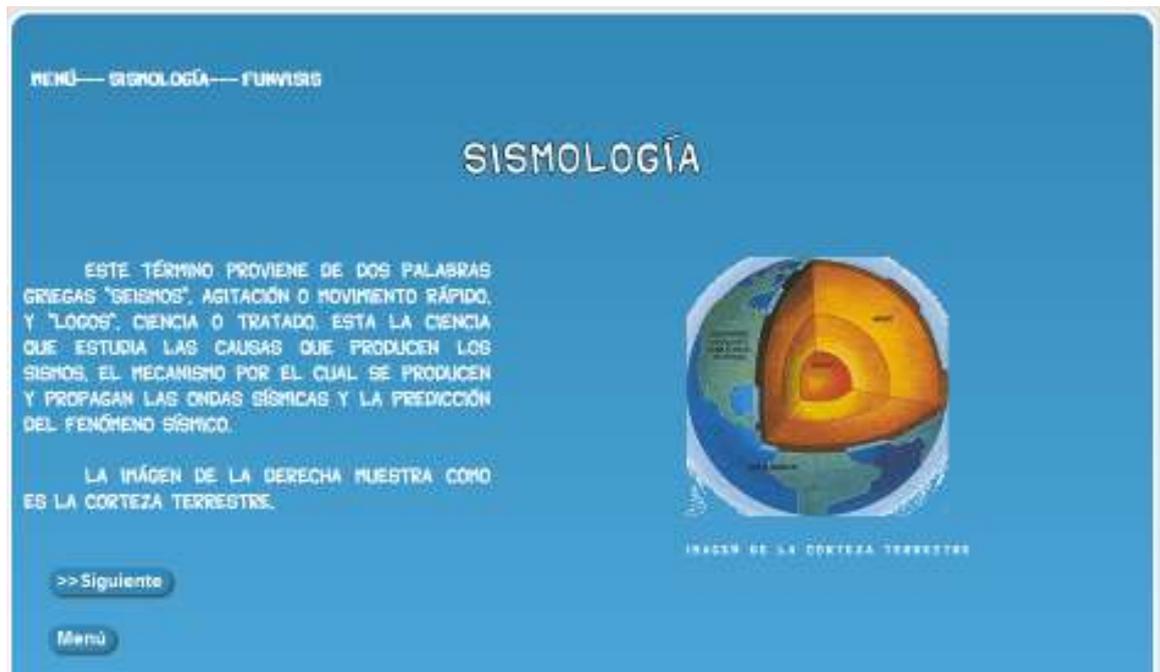


Figura 4.8 Módulo contenido sismología del OA: Sismología

La figura 4.9 muestra el contenido que explica qué es Funvisis, cuál es su visión y misión, además de una figura con su logo.



Figura 4.9 Módulo contenido sismología del OA: FUNVISIS

4.4 Módulo de contenido sobre prevención:

En esta sección se explica y ejemplifica cómo se debe actuar antes, durante y después de un sismo, se maneja de la misma forma que los otros módulos de contenido con respecto a la navegabilidad. La figura 4.10 muestra el menú donde se presenta el contenido.



Figura 4.10 Menú módulo de prevención del OA.

Para explicar como se debe actuar antes de un sismo, la información fue dividida en 2 vistas, la primera se muestra en la figura 4.11 la misma además de contener texto cuenta con imágenes alusivas a la explicación.

MENU — PREVENCIÓN ANTES DE UN SISMO — PREVENCIÓN DURANTE UN SISMO — PREVENCIÓN DESPUÉS DE UN SISMO

PREVENCIÓN SISMOLÓGICA ANTES DEL SISMO

ELABORE UN PLAN DE CONTINGENCIA FAMILIAR, CON EL OBJETO DE PRECISAR LA CONDUCTA Y ACCIONES DE CADA MIEMBRO DEL GRUPO FAMILIAR (VER FIGURA 5).

PRACTÍQUELO. UBIQUE EL LUGAR MAS SEGURO Y ACCESIBLE DE LA CASA Y EN ESE ESPACIO DISPONGA DE UN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS CON AGUA, COMIDA, DESTAPADOR, RADIO, LINTERNA, BATERÍAS, EXTINTOR, UN PITO, LIBRETA CON TELEFONOS Y DIRECCIONES DE CENTROS HOSPITALARIOS Y AUTORIDADES.

IDENTIFIQUE LOS LUGARES MAS SEGUROS Y LAS ÁREAS MÁS PELIGROSAS Y SUSCEPTIBLES DE DAÑO EN SU CASA. MANTENGA LAS SALIDAS LIBRES.



>> Siguiente Menu

FIG 5. ELABORE UN PLAN DE EMERGENCIA

Figura 4.11 Módulo contenido prevención del OA: Prevención antes de un sismo – primera parte

La figura 4.12 muestra la segunda parte de la prevención antes de un sismo donde se explican otras normas que se deben seguir, la cual presenta textos e imágenes.



Figura 4.12Módulo contenido de prevención del OA: Prevención antes de un sismo – Segunda Parte

Una vez culminada la información de la prevención antes de un sismo, se prosigue a la explicación de qué se debe hacer durante un evento sísmológico, este también está dividido en dos partes, la primera se muestra en la figura 4.13



Figura 4.13Módulo contenido de prevención del OA: Prevención durante un sismo – Primera parte

A continuación se presenta la figura 4.14 con la segunda vista de prevención durante un sismo la cual contiene texto e imagen alusiva a la información.

MEMÚ— PREVENCIÓN ANTES DE UN SISMO— PREVENCIÓN DURANTE UN SISMO— PREVENCIÓN DESPUÉS DE UN SISMO

PREVENCIÓN SISMOLÓGICA DURANTE UN SISMO

SI EL EDIFICIO ES DE VARIOS PISOS COLÓQUESE CONTRA UNA PARED INTERIOR Y PROTÉJASE LA CABEZA CON LOS BRAZOS. ALÉJESE DE LOS BALCONES (VER FIGURA 11). UTILICE EL LUGAR MÁS SEGURO PARA SU AUTOPROTECCIÓN.

SÓLO USE LAS ESCALERAS, PORQUE PUEDE QUEDAR ATRAPADO EN LOS ASCENSORES (VER FIGURA 12).

ALÉJESE DE EDIFICACIONES, PAREDES, POSTES, ÁRBOLES, CABLES ELÉCTRICOS Y OTROS ELEMENTOS QUE PUEDAN CAER, TAMBIÉN DEL MAR PORQUE PUEDEN OCURRIR GRANDES MAREJADAS. SI ESTÁ EN SU VEHÍCULO DETÉNGALO INMEDIATAMENTE PERMANECIENDO EN ÉL, LO MISMO SI ESTÁ EN UN VEHÍCULO LLENO DE PASAJEROS.



FIG. 11. ALÉJESE DE LOS BALCONES



FIG. 12. NO USE ASCENSORES

Atras<< >>Siguiente

Menú

Figura 4.14Módulo contenido de prevención del OA: Prevención durante un sismo – Segunda Parte

Y por último, el módulo presenta contenido acerca de como actuar después de un sismo, al igual que las otras secciones, la información esta dividida en 2 partes, la figura 4.15 se muestra la primerasección.



Figura 4.15 Módulo contenido de prevención del OA: Prevención después de un sismo – Primera parte

La figura 4.16 que se presenta a continuación muestra la segunda parte de esta sección, la cual además de información, cuenta un video donde explican en resumen, toda las normas de prevención.

MEMO— PREVENCIÓN ANTES DE UN SISMO— PREVENCIÓN DURANTE UN SISMO— PREVENCIÓN DESPUÉS DE UN SISMO

PREVENCIÓN SISMOLÓGICA DESPUÉS DE UN SISMO

LUEGO DE DESALOJAR, NO SE DEVUELVA POR NINGÚN MOTIVO.

NO CAMINAR DESCALZO, PRESTE ATENCIÓN A LOS ESCOMBROS QUE PISA Y TENGA CUIDADO AL MOVERLOS PORQUE PUEDEN ESTAR SOPORTANDO ESTRUCTURAS QUE SE PUEDEN CAER.

USE EL AGUA DE RESERVA DE CALENTADORES, TANQUES LIMPIOS Y TANQUES DE INODOROS, PROCURANDO NO DESCARGAR ESTOS ÚLTIMOS HASTA TANTO NO ESTÉ SEGURO DE QUE LA TUBERÍA DE AGUAS NEGRAS NO ESTÁ ROTA.

ALÉJESE DE CONSTRUCCIONES QUE SE PUEDAN DERRUMBAR.

MANTENGA EN MARCHA SU PLAN DE EMERGENCIA.

EL VIDEO 1 EXPLICA DE TODO EL PROCESO DE PREVENCIÓN.



Recomendaciones en caso de: Compartir Más info

VIDEO 1. PREVENCIÓN (HTTP://WWW.FUNCIÓN.DGA.GG)

Atras<< >>Siguiente

Menú

Figura 4.16 Módulo contenido de prevención del OA: Prevención después de un sismo – Segunda parte

4.5 Módulo de evaluación:

En este módulo se presenta una evaluación que consta de cinco (5) preguntas acerca de los contenidos explicados en el OA, estas son aleatorias, es decir no siempre van a mostrarse las mismas, lo cual plantea mas variedad a la sección. La figura 4.17 muestra la vista de este módulo.

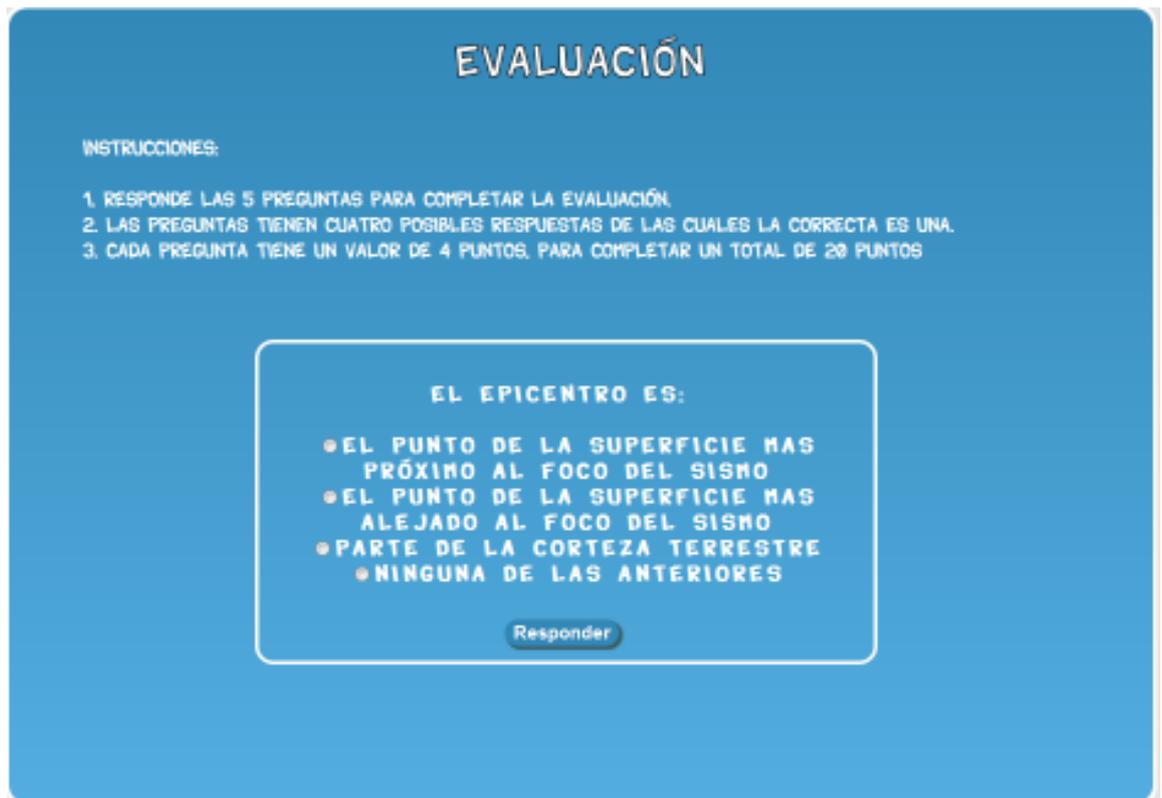


Figura 4.17 Módulo de evaluación del OA.

4.6 Módulo de Actividades:

Este módulo está diseñado para que el usuario pueda poner en práctica los contenidos que fueron estudiados, contiene 3 niveles, los cuales pueden ser accedidos a través de un menú que se muestra en la figura 4.18.



Figura 4.18 Módulo de actividades del OA: Menú del juego.

El primer nivel del juego consiste en que el usuario debe construir una edificación, para esto tiene que responder de forma correcta preguntas acerca del contenido estudiado (estas aparecen del lado izquierdo), y de esta forma conseguir fondos para poder empezar una construcción, cada material con el que se construye tiene un valor distinto, estos son: terreno, bloques, cemento y vigas o refuerzo. Se cuenta con un tiempo para cumplir con los objetivos, una vez que este culmina se simula un sismo en el cual se valida si la edificación fue construida de forma correcta, y de no estarlo la misma va a sufrir un derrumbe. La figura 4.19 muestra la vista de este nivel.



Figura 4.19 Módulo de actividades del OA: Nivel 1 del juego

La figura 4.20 muestra la vista del segundo nivel del juego, en este el usuario deberá llenar un maletín de emergencia, debe escoger entre una serie de materiales, y decidir cuales son útiles al momento de un sismo y cuáles no. Estos son mostrados de forma aleatoria, no siempre son los mismos.



Figura 4.20Módulo de actividades: Nivel 2 del juego

En el tercer nivel del juego, el escenario usado es el interior de una casa, en este el usuario deberá cumplir con ciertos objetivos para hacer de ella un lugar seguro. Para esto contará con un tiempo, el cual una vez finalizado se simulará un sismo, y se mostrará como quedó luego de este evento, después que esto ocurre se deberá limpiar los escombros y finalizará este nivel.

La figura 4.21 muestra la cocina de la casa, en ésta se deben cumplir ciertos objetivos como son: colocar en un mejor sitio las ollas, los cuchillos, apagar las hornillas, reforzar el estante de platos, entre otros. De no ser cumplidos, luego de la simulación del sismo este escenario presentará un incendio por fuga de gas, el piso mojado por alguna tubería rota, algunos objetos en el suelo, entre otros.



Figura 4.21 Módulo de actividades del OA: Nivel 3 del juego – 1er escenario

La figura 4.22 muestra la sala de la casa, en este escenario se deben cumplir objetivos como, colocar papel ahumado a la puerta de vidrio, reforzar el estante, entre otros. Una vez que ocurre la simulación del sismo este escenario mostrará el televisor en el suelo, grietas en las paredes, y el personaje principal de este juego estará escondido debajo de la mesa.

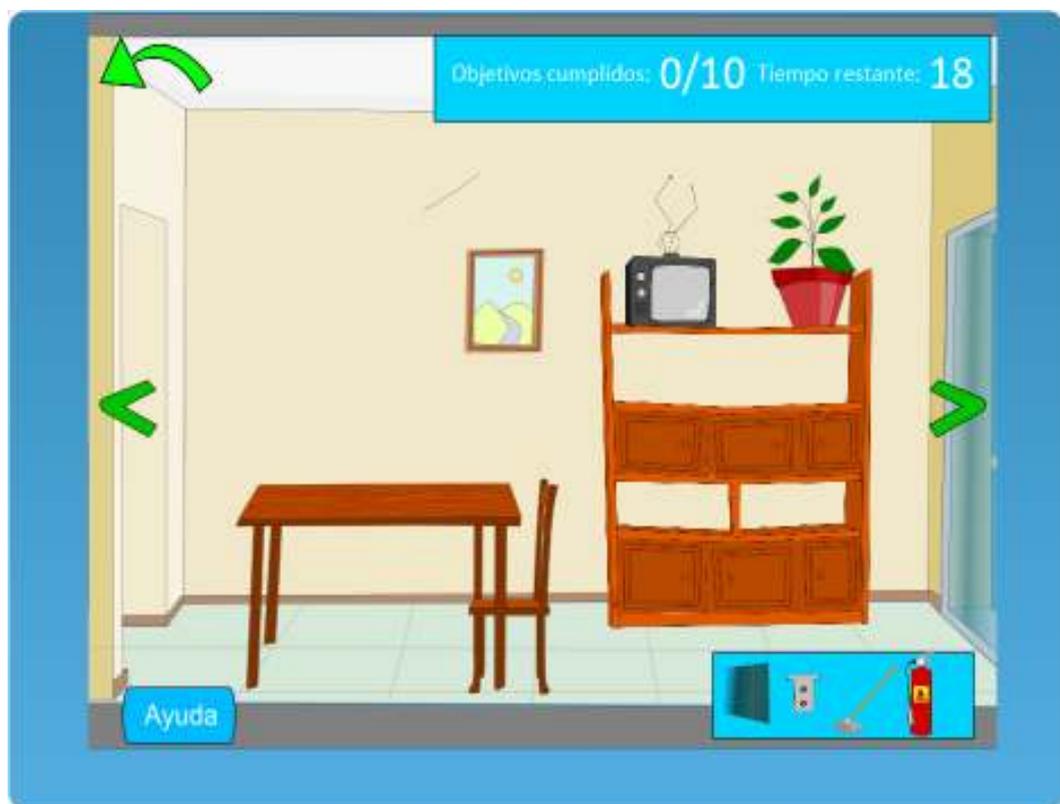


Figura 4.22 Módulo de actividades del OA: Nivel 3 del juego – 2do escenario

La figura 4.23 muestra el balcón de la casa, este escenario es únicamente decorativo, el personaje principal en un principio estará ubicado en éste y una vez ocurrida la simulación pasará a esconderse en un lugar más seguro



Figura 4.23 Módulo de actividades del OA: Nivel 3 del juego – 3er escenario

4.7 Módulo de referencias

Este módulo muestra las referencias bibliográficas de donde se obtuvo toda la información presentada en el OA. La figura 4.24 muestra la vista de este módulo.



Figura 4.24 Módulo de bibliografía.

4.8 Módulo de créditos

Este módulo presenta por quien fue desarrollado el OA y sus colaboradores. En la figura 4.25 se aprecia esta vista.



Figura 4.25 Módulo de créditos

CONCLUSIONES

A lo largo del proyecto se plantearon las bases teóricas y prácticas para el desarrollo de un OA web de tipo simulación sísmica en Funvisi usando las últimas herramientas tecnológicas de la web, con la finalidad de mejorar la difusión de información sobre la prevención sísmica en Venezuela. A continuación se describen las conclusiones obtenidas en base a los objetivos planteados.

El trabajar en conjunto con Funvisi de manera constante para el desarrollo de este OA, facilitó la comunicación, logrando un mejor análisis de los requerimientos y necesidades de esta institución, facilitando así, el cumplimiento de los objetivos del presente trabajo en lo que se refiere a los requerimientos funcionales y no funcionales del mismo.

Para Funvisi el OA desarrollado demostró ser una vía innovadora y dinámica para el apoyo de la enseñanza y el aprendizaje, y debido a su alta interactividad y ubicuidad, se cubre con las necesidades que se presentaban en la difusión de información. Además gracias a ser una herramienta completa y sencilla de utilizar, tuvo gran aceptación en esta institución, y a su vez incentivó a esta entidad a la investigación de nuevas tecnologías para futuros proyectos. También se tiene que este OA, en su papel de software abierto, puede ser modificado y adaptado para mejorar la enseñanza interactiva (característica propia de esta herramienta), en esta área o similares en el futuro, ya sea por FUNVISI o por otra persona o grupo, respetando la autoría inicial del mismo, dándole aun más alcance a lo que esta entidad busca, la difusión de la información.

Las tecnologías utilizadas para el desarrollo de un OA, juegan un papel importante, ya que son las que permiten que este recurso sea dinámico, fácilmente modificable y además dado el estatus de fundación bajo el que trabaja Funvisi, estas tienen que ser libres. Con HTML5 y su librería KineticJS se lograron reunir estas condiciones, permitiendo la fácil visualización por parte de los usuarios desde exploradores webs comunes, siendo esta tecnología el lenguaje base de la web, y en su nueva versión, llena de herramientas que facilitan la implementación de contenido interactivo. Esta librería demostró ser una herramienta sumamente útil para la creación de OA interactivos, ya que al trabajar con la propiedad canvas de HTML5 de forma sencilla y eficiente con el manejo de capas, facilita la construcción de simulaciones u otras actividades dinámicas en donde el usuario juegue un rol activo.

RECOMENDACIONES

A continuación se presenta una lista de recomendaciones y/o sugerencias que están fuera del alcance del Trabajo Especial de Grado y que pudieran ser aplicadas a las bases del sistema existente:

- Incorporar más contenido educativo u otros aspectos sobre la sismología, como por ejemplo la ingeniería sismoresistente, lo que se refiere a las normas para la construcción de edificaciones en Venezuela, ampliar la historia sismológica en el país, entre otros.
- Ampliar e incorporar más niveles a la actividad del OA.
- Mejorar la interfaz de usuario en cuanto a los accesos directos, menú, enlaces, en función de ampliar más los lineamientos de usabilidad ya existentes.
- Para futuros aportes, se recomienda seguir los estándares que se han empleado para el desarrollo de la aplicación.
- Incorporar en la metodología una evaluación para el proceso de desarrollo del Objeto de Aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADL (2005). Sitio Web oficial de ADL <http://www.adlnet.org/>.
- Altez, R. (1999). Los sismos del 26 de Marzo de 1812 en Caracas y Mérida. Caracas. Venezuela.
- Amó, A. y Martínez, N. (2005). Introducción a la ingeniería del software. Delta Publicaciones.
- Agudelo, M. (2003). Los metadatos. Recuperado el 09 de Marzo de 2012 de http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/men/docsoac3/0301_metadatos.pdf.
- APROA, A. (2005). Manual de buenas prácticas para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje. Recuperado el 09 de Marzo de 2012, de <http://www.aproa.cl>
- ASTD, & SmartForce. (2002). A Field Guide to Learning Object. Recuperado el 11 de Diciembre de 2011, de <http://www.learningcircuits.org/2002/jul2002/smartfdforce.p>
- Berlanga, Lopez, Morales, & García. (2005). Learning Technology specifications: Semantic Objects for Adaptive Learning Environments. España.
- Booch, G., & Rumbaugh, J. (2004). El lenguaje unificado de modelado. España: Pearson.
- Calero, C., Moraga, M. y Piatini, M. (2010). Calidad del producto y proceso de software. Editorial Ra-Ma.
- CC (2001). Sitio oficial del Creative Commons. Recuperado el 27 de Febrero de 2012, de <http://www.creativecommons.org>.
- Dorrego, E. (1993). Dos modelos para la producción y evaluación de materiales instruccionales. (Segunda ed.). Caracas: Humanidades y Educación, Universidad Central de Venezuela.
- Downes, S. (2000). Learning Objects. Recuperado el 10 de Octubre de 2011, de <http://www.atl.ualberta.ca/downes/naweb/LearningObjects.docL'Allier>.

Fiedler , G . (1961). Áreas afectadas por terremotos en Venezuela. Memorias del III Congreso Geológico Venezolano. Vol 3, 1791-1810. Caracas.

FUNVISIS. (2002). La investigación sismológica en Venezuela. Recuperado el 9 de Marzo de 2012, de www.funvisis.gob.ve.

García, L., Ruíz, M., & Domínguez, D. (2007). De la educación a distancia a la virtual. Editorial Ariel. España

Hernández, Y(2009). Trabajo de Grado de Maestría: Proceso de Evaluación de la Calidad para Objetos de Aprendizaje de tipo Combinado Abierto. Postgrado en Ciencias de la Computación, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. No publicado.

Hernandez, Y., & Silva, A. (2011). Una metodología Tecnopedagógica para la Construcción Ágil de Objetos de Aprendizaje Web. Caracas.

Hodgins, W. (1992) Into the future: A vision paper, for American Society for Training and development (ASTD) and National Governors' Association (NGA) Commission on Technology and Adult Learning, pg.27.

IEEE LOM. (2003). Standar for Learning Object Metadata. Recuperado el 05 de Octubre de 2012 de <http://www.ieeeltsc.org>

Learning Technology Standars Committee. (1996). IEEE Learning Technology Standars Committee. Recuperado el 10 de Octubre de 2011.

Letelier(2007), Puebas de aceptación como conductor del proceso de software.Recuperado el 20 de Septiembre de 2012 de <http://in2test.lsi.uniovi.es/repris/actividades/TestingJTS2007.pdf>

LORI (2003). Instrumento para la evaluación de objetos de aprendizaje. Recuperado el 5 de Enero de 2012 de <http://www.unizar.es/CBSantander/images/2010/OER/Instrumento%20para%20la%20evaluacion%20de%20objetos%20de%20aprendizaje-LORI.pdf>

Martínez, F. y Prendes, M.P. (2003) “¿Adónde va la educación en un mundo de tecnologías?”. Barcelona, Paidós.

Mora, L. (2002). Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y cliente web. Editorial Club Universitario. Recuperado el 10 de Noviembre de 2011 de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/16995>. Alicante, España.

Naharro, S. (2006). Los Objetos de Aprendizaje como recurso de calidad para la docencia: criterios de validación de objetos en la Universidad Politécnica de Valencia. España. Recuperado el 03 de Octubre de 2011 de <http://spdece07.ehu.es/actas/Naharro.pdf>.

Nesbit, J. Belfer, K y Vargo, J. (2002). A convergent participation model for evaluation of learning objects. Canadian Journal of Learning and Technology.

Rebollo, M. (2008): El estándar SCORM para Ead. Tesis del Máster en Enseñanza.

RELOAD(2005). Pagina oficial de RELOA: <http://www.reload.ac.uk/editor.html>.

Rowell, E. (2011). Pagina oficial de kineticJS. Recuperado el 27 de Febrero de 2012, de <http://www.kineticjs.com>

Ruiz, J (2006). Los objetos de aprendizaje en la educación. Recuperado el 10 de Octubre de 2011 de <http://www2.udec.cl/ofem/recs/anteriores/vol522008/artrev5208.htm>. Universidad de Concepción.

Sicilia, M., & García, E. (2003). On the integration of IEEE-LOM metadata instantes and ontologies. Recuperado el 27 de Febrero de 2012, de <http://www.ieru.org/>.

Sicilia, M., & Sánchez, S. (2005.). Objetos de aprendizaje como paquete SCORM. Recuperado el 27 de Febrero de 2012, de <http://www.ieru.org/>.

Sieber, V., & Andrew, D. (2003). Learning technologies and learning theories. C. Ghaoui. Editorial: Information Science Publishing.

Sitio oficial de la W3C (World Wide Web Consortium)(2011). Disponible en: <http://www.w3.org>. Recuperado el 05-11-2011.

Sosteric, M., & Heseimeier, S. (2002). When is a learning object not an object: A first step towards a theory of learning objects. Recuperado el 10 de Octubre de 2011, de <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/106/185>.

Udías A., & Mezcuca J. (1997). Fundamentos de Sismología. Universidad Centroamericana José Simón Cañas, Segunda Edición, UCA Editores, El Salvador. pp. 199.

Velázquez, C; Muñoz, J & Garza,L. (2007). Tecnología de Objetos de Aprendizaje, Capítulo VI La Calidad de los Objetos de Aprendizaje. Primera Edición 2007. D.R. Universidad Autónoma de Aguascalientes y Universidad de Guadalajara. Editorial de la UAA. ISBN: 978 970 728 101 4. Aguascalientes, Ags., México. pp 129-170

W3C. (2011). World Wide web Consortium. Recuperado el 10 de Octubre de 2011, de <http://www.w3.org>

Wiley, D (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphir, and a taxonmy. Recuperado el 10 de Octubre de 2011, de <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.

Willey,D (2007). The Learning Objects Literature. Ultima versión de un capítulo de libro (1 de febrero de 2007). Recuperado el 01 de Noviembre de <http://opencontent.org/blog/wpcontent/uploads/2007/07/wiley-lo-review-final.pdf>.

Zabalza, M. (1991). Diseño y desarrollo curricular. Madrid: NARCEA.

ANEXOS

Especificación de los casos de uso

La siguiente tabla muestra las especificaciones del diagrama de casos de uso.

Especificaciones del diagrama de casos de uso

Caso de uso	1 Ver contenido
Actores	Usuario
Propósito	Explicar al usuario aspectos importantes de la sismología, los sismos y su prevención.
Descripción	El usuario ingresa a algún módulo que contenga contenido o información, este es presentado con textos e imágenes.
Precondiciones	Ninguna
Postcondiciones	El usuario tendrá toda la información necesaria para apoyar su proceso de aprendizaje.
Caso de uso	1.1 Recorrer sismos
Actores	Usuario
Propósito	Explicar al usuario que son los sismos, como se originan, por qué Venezuela es un país sísmico y del terremoto de 1812.
Descripción	El usuario ingresa a través del menú al módulo de sismos y la información es presentada través a de texto e imágenes.
Precondiciones	Ninguna
Postcondiciones	El usuario tendrá información sobre sismos necesaria para apoyar su proceso de aprendizaje.

Caso de uso	1.3 Recorrer prevención
Actores	Usuario
Propósito	Instruir el usuario en cuanto a como debe actuar antes, durante y después de un evento sísmológico.
Descripción	Se presenta información ilustrada acerca de la prevención sísmológica, primero como se debe actuar antes de un sismo, que previsiones se deben tomar, seguidamente cuales son las medidas que se deben tomar durante un sismo, y por ultimo que se debe hacer luego de un sismo.
Precondiciones	Tener conocimientos sobre sismos.
Caso de uso	1.2 Recorrer sísmología
Actores	Usuario
Propósito	Instruir al usuario acerca de la sísmología, de que se encarga y cual es el ente en Venezuela, responsable de su estudio.
Descripción	El usuario ingresa a la sección de sísmología y lee acerca de este tema, la información es presentada con texto e imagen.
Precondiciones	Tener conocimiento sobre sismos
Caso de uso	2. Hacer actividades
Actores	Usuario
Propósito	El usuario pueda aplicar sus conocimientos a través de un medio didáctico.
Descripción	El usuario tiene la opción de jugar para de este modo aplicar sus conocimientos de forma divertida, el juego cuenta con 3 niveles.
Precondiciones	Tener conocimientos acerca de los sismos, la sísmología, y prevención sísmológica

Caso de uso	3. Realizar autoevaluación
Actores	Usuario
Propósito	El usuario mida sus conocimientos a través de un test.
Descripción	El usuario debe responder varias preguntas de selección simple y así obtener un puntaje final.
Precondiciones	Tener conocimientos acerca de los sismos, la sismología y prevención sismológica
Caso de uso	4. Ver bibliografía
Actores	Usuario
Propósito	Se pueda conocer de donde fue tomado todo el contenido que presenta el OA.
Descripción	El usuario entra al módulo de bibliografía y lee acerca de la misma.
Precondiciones	Ninguna
Caso de uso	5. Ver créditos
Actores	Usuario
Propósito	Se pueda conocer quienes fueron los desarrolladores y colaboradores del OA.
Descripción	El usuario entra al módulo de créditos y se presenta la información
Precondiciones	Ninguna

Instrumento para la evaluación de la calidad de los objetos de aprendizaje combinados abiertos de tipo práctica.

- **Resultados del evaluador Ben Quintero**

La siguiente figura muestra los aspectos de eficiencia y usabilidad

ESCALA DE EVALUACIÓN	PUNTUACIÓN				
	Totamente desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totamente de acuerdo
ASPECTOS	1	2	3	4	5
EFICIENCIA (10%)					
Uso y Comportamiento de los Recursos					
El tiempo de respuesta a las acciones de los aprendices es idóneo de acuerdo a los requerimientos de software y hardware				✓	
La velocidad de ejecución de los procesos del Objeto de Aprendizaje (animaciones, videos presentación de textos, imágenes, entre otros aspectos relevantes) es rápida y se comporta de igual forma en distintos computadores				✓	
El tiempo de uso del Objeto de Aprendizaje es aceptable y/o se puede ajustar. No excede la capacidad de atención de los aprendices				✓	
Totales:					
Puntuación mínima para catalogarlo de Buena: 0,9	Puntuación Total (puntaje * 0,1):				
USABILIDAD (25%)					
Comprensibilidad					
El Objeto de Aprendizaje tiene relación con otros objetos o recursos Web que permiten profundizar y/o completar la información presentada					✓
Existe una congruencia semántica entre el Objeto de Aprendizaje y los otros objetos o recursos Web con los que guarda relación					✓
El contenido se presenta en un nivel de detalle acorde a los aprendices				✓	
Se presentan los contenidos de una forma estructurada y organizada					✓
Los contenidos se presentan de una forma gradual y sucesiva acorde a los aprendices				✓	
El contenido no tiene fallas ortográficas y la construcción de las ideas y frases es correcta				✓	
Se emplean metáforas intuitivas y adecuadas a los aprendices					✓
Las actividades se presentan de forma estructurada y organizada					
Las actividades están definidas en un nivel de detalle acorde a los aprendices					✓
Las actividades presentan situaciones que le permiten al aprendiz experimentar y descubrir nuevos conocimientos					✓

Aspectos de eficiencia y usabilidad - Ben Quintero

La siguiente figura muestra los resultados en cuanto a la facilidad de aprendizaje, por Ben Quintero

ESCALA DE EVALUACIÓN	PUNTUACIÓN				
	Totamente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totamente de acuerdo
ASPECTOS	1	2	3	4	5
Facilidad de Aprendizaje					
Se exhibe una lista de los contenidos que serán abordados					✓
La estructura de presentación de los contenidos es consistente y coherente en todo el Objeto de Aprendizaje					✓
<u>La estructura de las actividades es consistente y coherente en todo el Objeto de Aprendizaje</u>					✓
El mapa de navegación del Objeto de Aprendizaje está estructurado lógicamente y se accede fácilmente (iconos, menús entre otros) a la información presentada				✓	
El Objeto de Aprendizaje le permite al aprendiz explorar el Objeto de Aprendizaje de manera flexible y libre				✓	
El Objeto de Aprendizaje le permite al aprendiz saber donde se encuentra en un determinado momento					✓
El funcionamiento de los enlaces y/o botones no presenta inconvenientes					✓
No presenta recursos audiovisuales que distraigan la atención del aprendiz				✓	
No es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el Objeto de Aprendizaje				✓	
El Objeto de Aprendizaje dispone de un sistema de ayuda descriptivo y pertinente					✓
Las fuentes utilizadas dentro del Objeto de Aprendizaje facilitan la legibilidad y visibilidad de los textos				✓	
El uso de los colores dentro del Objeto de Aprendizaje es adecuado para la presentación de los contenidos					✓
Se manejan formatos uniformes dentro del Objeto de Aprendizaje				✓	
El diseño de la interfaz es claro y atractivo					✓
El diseño de la Interfaz es intuitivo				✓	
En el Objeto de Aprendizaje se observa una interactividad de tipo mixta en la que el aprendiz interactúa enviando datos al recurso, y a su vez el recurso envía información al aprendiz					✓
En el Objeto de aprendizaje se puede observar sólo una interactividad de tipo activa donde el aprendiz interactúa enviando datos al recurso					✓
En el Objeto de aprendizaje se puede observar sólo una interactividad de tipo expositiva donde el recurso envía información al aprendiz					✓
Atracción					
El Objeto de Aprendizaje motiva y atrae al aprendiz para que se incorpore a una situación de aprendizaje activo				✓	
Existe una simetría en la distribución de los contenidos y/o				✓	

Aspectos de usabilidad - Ben Quintero

A continuación se muestra los resultados del evaluador Ben Quintero en cuanto a la mantenibilidad y confiabilidad del OA.

ESCALA DE EVALUACIÓN	PUNTUACIÓN				
	en				de
	Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
ASPECTOS	1	2	3	4	5
los recursos empleados					✓
Se incorporan mecanismos o funcionalidades que promueven la interacción con el aprendiz					✓
Totales					
Puntuación mínima para catalogarlo de Calidad Buena: 23,25	Puntuación Total (puntaje * 0,25):				
CONFIABILIDAD (10 %)					
Tolerancia a fallas					
En caso de presentarse un error o una falla el Objeto de Aprendizaje conduce al aprendiz para que pueda continuar desde el punto en el que se encontraba antes de ocurrir el mismo					✓
El aprendiz se siente apoyado, orientado y sin temor de cometer errores porque el Objeto de Aprendizaje le ofrece la asesoría necesaria					✓
Totales					
Puntuación mínima para catalogarlo de Calidad Buena: 0,6	Puntuación Total (puntaje * 0,1):				
MANTENIBILIDAD (15%)					
Facilidad de Cambio					
El Objeto de Aprendizaje está orientado a ser empleado en diversos contextos educativos					✓
El Objeto de Aprendizaje provee una documentación completa que explica los objetivos y las características del mismo para que pueda usarse y/o modificarse sin dificultad					✓
El Objeto de Aprendizaje fue desarrollado utilizando herramientas de amplia distribución, el cual puede ser adaptado y/o modificado					✓
El Objeto de Aprendizaje presenta su registro de metadatos descritos siguiendo un formato estándar					✓
El Objeto de aprendizaje se encuentra en un repositorio público y/o lugar especializado donde se puede ubicar fácilmente para ser utilizado					✓
Totales					
Puntuación mínima para catalogarlo de Calidad Buena: 2,25	Puntuación Total (puntaje * 0,1):				
PORTABILIDAD (15%)					

A

Aspectos de Confiabilidad y mantenibilidad – Ben Quintero

La siguiente figura muestra los resultados tomando en cuenta la facilidad de ajuste que tiene el OA.

ESCALA DE EVALUACIÓN		PUNTUACIÓN				
ASPECTOS		Totamente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totamente de acuerdo
		1	2	3	4	5
Facilidad de Ajuste						
El Objeto de Aprendizaje no requiere de algún sistema operativo en particular para poder ser visualizado						✓
El Objeto de Aprendizaje no requiere de algún software en particular para poder ser visualizado						✓
No Existe una dependencia de hardware para poder visualizar el Objeto de Aprendizaje						✓
El Objeto de Aprendizaje puede ser visualizado en distintos navegadores Web						✓
Se especifican requerimientos técnicos particulares para poder visualizar el Objeto de Aprendizaje						✓
Totales						
Puntuación mínima para catalogarlo de Calidad Buena: : 2,25		Puntuación Total (puntaje * 0,1):				
Valoración General de la Calidad de los Objetos de Aprendizaje Combinados Abiertos de tipo Instrucción		Puntuación General: sumando las seis dimensiones				
Rangos para evaluar la Calidad del Objeto de Aprendizaje	56-69	Excelente				
	42-55	Muy Buena				
	29-41	Buena				
	15-28	Regular				
	Menor que 14	Mala				

Aspectos de portabilidad – Ben Quintero

- Resultados de la evaluadora Yeni Vivas:

La siguiente figura muestra los aspectos de eficiencia y usabilidad

ESCALA DE EVALUACIÓN		PUNTUACIÓN				
ASPECTOS	en					
	Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	
	1	2	3	4	5	
EFICIENCIA (10%)						
Uso y Comportamiento de los Recursos						
El tiempo de respuesta a las acciones de los aprendices es idóneo de acuerdo a los requerimientos de software y hardware				X		
La velocidad de ejecución de los procesos del Objeto de Aprendizaje (animaciones, videos presentación de textos, imágenes, entre otros aspectos relevantes) es rápida y se comporta de igual forma en distintos computadores			X			
El tiempo de uso del Objeto de Aprendizaje es aceptable y/o se puede ajustar. No excede la capacidad de atención de los aprendices				X		
Totales						
Puntuación mínima para catalogarlo de Calidad Buena: 0,9		Puntuación Total (puntaje * 0,1):				
USABILIDAD (25%)						
Comprensibilidad						
El Objeto de Aprendizaje tiene relación con otros objetos o recursos Web que permiten profundizar y/o completar la información presentada				X		
Existe una congruencia semántica entre el Objeto de Aprendizaje y los otros objetos o recursos Web con los que guarda relación				X		
El contenido se presenta en un nivel de detalle acorde a los aprendices				X		
Se presentan los contenidos de una forma estructurada y organizada			X			
Los contenidos se presentan de una forma gradual y sucesiva acorde a los aprendices						
El contenido no tiene fallas ortográficas y la construcción de las ideas y frases es correcta	X					
Se emplean metáforas intuitivas y adecuadas a los aprendices			X			
Las actividades se presentan de forma estructurada y organizada				X		
Las actividades están definidas en un nivel de detalle acorde a los aprendices			X			
Las actividades presentan situaciones que le permiten al aprendiz experimentar y descubrir				X		

Aspectos de eficiencia y usabilidad – Yeni Vivas

La siguiente figura muestra los resultados en cuanto a la facilidad de aprendizaje, por Yeni

Vivas

ESCALA DE EVALUACIÓN	PUNTUACIÓN				
	en				
	Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
ASPECTOS	1	2	3	4	5
Facilidad de Aprendizaje					
Se exhibe una lista de los contenidos que serán abordados				X	
La estructura de presentación de los contenidos es consistente y coherente en todo el Objeto de Aprendizaje				X	
La estructura de las actividades es consistente y coherente en todo el Objeto de Aprendizaje				X	
El mapa de navegación del Objeto de Aprendizaje está estructurado lógicamente y se accede fácilmente (iconos, menús entre otros) a la información presentada			X		
El Objeto de Aprendizaje le permite al aprendiz explorar el Objeto de Aprendizaje de manera flexible y libre			X		
El Objeto de Aprendizaje le permite al aprendiz saber donde se encuentra en un determinado momento		X			
El funcionamiento de los enlaces y/o botones no presenta inconvenientes				X	
No presenta recursos audiovisuales que distraigan la atención del aprendiz				X	
No es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el Objeto de Aprendizaje				X	
El Objeto de Aprendizaje dispone de un sistema de ayuda descriptivo y pertinente				X	
Las fuentes utilizadas dentro del Objeto de Aprendizaje facilitan la legibilidad y visibilidad de los textos				X	
El uso de los colores dentro del Objeto de Aprendizaje es adecuado para la presentación de los contenidos				X	
Se manejan formatos uniformes dentro del Objeto de Aprendizaje				X	
El diseño de la interfaz es claro y atractivo				X	
El diseño de la Interfaz es intuitivo			X		
En el Objeto de Aprendizaje se observa una interactividad de tipo mixta en la que el aprendiz interactúa enviando datos al recurso, y a su vez el recurso envía información al aprendiz				X	
En el Objeto de aprendizaje se puede observar sólo una interactividad de tipo activa donde el aprendiz interactúa enviando datos al recurso		X			
En el Objeto de aprendizaje se puede observar sólo una interactividad de tipo expositiva donde el recurso envía información al aprendiz				X	
Atracción					
El Objeto de Aprendizaje motiva y atrae al aprendiz para que se incorpore a una situación de aprendizaje activo			X		
Existe una simetría en la distribución de los contenidos y/o					

Aspectos de usabilidad – Yeni Vivas

A continuación se muestra los resultados del evaluador Yeni Vivas en cuanto a la mantenibilidad y confiabilidad del OA.

ESCALA DE EVALUACIÓN	PUNTAJACIÓN				
	en				de
	Totamente desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totamente de acuerdo
ASPECTOS	1	2	3	4	5
los recursos empleados			X		
Se incorporan mecanismos o funcionalidades que promueven la interacción con el aprendiz			X		
Totales					
Puntuación mínima para catalogarlo de Calidad Buena: 23,25	Puntuación Total (puntaje * 0,25):				
CONFIABILIDAD (10 %)					
Tolerancia a fallas					
En caso de presentarse un error o una falla el Objeto de Aprendizaje conduce al aprendiz para que pueda continuar desde el punto en el que se encontraba antes de ocurrir el mismo			X		
El aprendiz se siente apoyado, orientado y sin temor de cometer errores porque el Objeto de Aprendizaje le ofrece la asesoría necesaria			X		
Totales					
Puntuación mínima para catalogarlo de Calidad Buena: 0,6	Puntuación Total (puntaje * 0,1):				
MANTENIBILIDAD (15%)					
Facilidad de Cambio					
El Objeto de Aprendizaje está orientado a ser empleado en diversos contextos educativos			X		
El Objeto de Aprendizaje provee una documentación completa que explica los objetivos y las características del mismo para que pueda usarse y/o modificarse sin dificultad				X	
El Objeto de Aprendizaje fue desarrollado utilizando herramientas de amplia distribución, el cual puede ser adaptado y/o modificado				X	
El Objeto de Aprendizaje presenta su registro de metadatos descritos siguiendo un formato estándar				X	
El Objeto de aprendizaje se encuentra en un repositorio público y/o lugar especializado donde se puede ubicar fácilmente para ser utilizado			X		
Totales					
Puntuación mínima para catalogarlo de Calidad Buena: 2,25	Puntuación Total (puntaje * 0,1):				
PORTABILIDAD (15%)					

Aspectos de confiabilidad y mantenibilidad – Yeni Vivas

La siguiente figura muestra los resultados tomando en cuenta la facilidad de ajuste que tiene el OA.

ESCALA DE EVALUACIÓN		PUNTUACIÓN				
ASPECTOS		Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		1	2	3	4	5
Facilidad de Ajuste						
El Objeto de Aprendizaje no requiere de algún sistema operativo en particular para poder ser visualizado						X
El Objeto de Aprendizaje no requiere de algún software en particular para poder ser visualizado					X	
No Existe una dependencia de hardware para poder visualizar el Objeto de Aprendizaje					X	
El Objeto de Aprendizaje puede ser visualizado en distintos navegadores Web					X	
Se especifican requerimientos técnicos particulares para poder visualizar el Objeto de Aprendizaje				X		
Totales						
Puntuación mínima para catalogarlo de Calidad Buena: : 2,25		Puntuación Total (puntaje * 0,1):				
Valoración General de la Calidad de los Objetos de Aprendizaje Combinados Abiertos de tipo Instrucción		Puntuación General: sumando las seis dimensiones				
Rangos para evaluar la Calidad del Objeto de Aprendizaje	56-69	Excelente				
	42-55	Muy Buena				
	29-41	Buena				
	15-28	Regular				
	Menor que 14	Mala				

Aspectos de portabilidad – Yeni Vivas

- **Resultados Mirna Freytes**

La siguiente figura muestra los aspectos de eficiencia y usabilidad

ESCALA DE EVALUACIÓN		PUNTUACIÓN				
ASPECTOS	Totamente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totamente de acuerdo	
	1	2	3	4	5	
EFICIENCIA (10%)						
Uso y Comportamiento de los Recursos						
El tiempo de respuesta a las acciones de los aprendices es idóneo de acuerdo a los requerimientos de software y hardware				X		
La velocidad de ejecución de los procesos del Objeto de Aprendizaje (animaciones, videos presentación de textos, imágenes, entre otros aspectos relevantes) es rápida y se comporta de igual forma en distintos computadores			X			
El tiempo de uso del Objeto de Aprendizaje es aceptable y/o se puede ajustar. No excede la capacidad de atención de los aprendices				X		
Totales						
Puntuación mínima para catalogarlo de Calidad Buena: 0,9		Puntuación Total (puntaje * 0,1):				
USABILIDAD (25%)						
Comprensibilidad						
El Objeto de Aprendizaje tiene relación con otros objetos o recursos Web que permiten profundizar y/o completar la información presentada				X		
Existe una congruencia semántica entre el Objeto de Aprendizaje y los otros objetos o recursos Web con los que guarda relación				X		
El contenido se presenta en un nivel de detalle acorde a los aprendices			X			
Se presentan los contenidos de una forma estructurada y organizada				X		
Los contenidos se presentan de una forma gradual y sucesiva acorde a los aprendices				X		
El contenido no tiene fallas ortográficas y la construcción de las ideas y frases es correcta			X			
Se emplean metáforas intuitivas y adecuadas a los aprendices				X		
Las actividades se presentan de forma estructurada y organizada				X		
Las actividades están definidas en un nivel de detalle acorde a los aprendices			X			
Las actividades presentan situaciones que le permiten al aprendiz experimentar y descubrir nuevos conocimientos				X		

Aspectos de eficiencia y usabilidad – Mirna Freytes

La siguiente figura muestra los resultados en cuanto a la facilidad de aprendizaje, por Mirna Freytes

ESCALA DE EVALUACIÓN	PUNTUACIÓN				
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
ASPECTOS	1	2	3	4	5
Facilidad de Aprendizaje					
Se exhibe una lista de los contenidos que serán abordados				X	
La estructura de presentación de los contenidos es consistente y coherente en todo el Objeto de Aprendizaje				X	
La estructura de las actividades es consistente y coherente en todo el Objeto de Aprendizaje				X	
El mapa de navegación del Objeto de Aprendizaje está estructurado lógicamente y se accede fácilmente (iconos, menús entre otros) a la información presentada				X	
El Objeto de Aprendizaje le permite al aprendiz explorar el Objeto de Aprendizaje de manera flexible y libre				X	
El Objeto de Aprendizaje le permite al aprendiz saber donde se encuentra en un determinado momento		X			
El funcionamiento de los enlaces y/o botones no presenta inconvenientes		X			
No presenta recursos audiovisuales que distraigan la atención del aprendiz				X	
No es necesario conocimiento o entrenamiento previo para utilizar el Objeto de Aprendizaje				X	
El Objeto de Aprendizaje dispone de un sistema de ayuda descriptivo y pertinente				X	
Las fuentes utilizadas dentro del Objeto de Aprendizaje facilitan la legibilidad y visibilidad de los textos				X	
El uso de los colores dentro del Objeto de Aprendizaje es adecuado para la presentación de los contenidos			X		
Se manejan formatos uniformes dentro del Objeto de Aprendizaje			X		
El diseño de la interfaz es claro y atractivo			X		
El diseño de la Interfaz es intuitivo			X		
En el Objeto de Aprendizaje se observa una interactividad de tipo mixta en la que el aprendiz interactúa enviando datos al recurso, y a su vez el recurso envía información al aprendiz				X	
En el Objeto de aprendizaje se puede observar sólo una interactividad de tipo activa donde el aprendiz interactúa enviando datos al recurso				X	
En el Objeto de aprendizaje se puede observar sólo una interactividad de tipo expositiva donde el recurso envía información al aprendiz				X	
Atracción					
El Objeto de Aprendizaje motiva y atrae al aprendiz para que se incorpore a una situación de aprendizaje activo			X		
Existe una simetría en la distribución de los contenidos y/o					

Aspectos de usabilidad – Mirna Freytes

A continuación se muestra los resultados del evaluador Mirna Freytes en cuanto a la mantenibilidad y confiabilidad del OA.

ESCALA DE EVALUACIÓN	PUNTUACIÓN				
	en				de
	Totalmente desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
A S P E C T O S	1	2	3	4	5
los recursos empleados				X	
Se incorporan mecanismos o funcionalidades que promueven la interacción con el aprendiz				X	
Totales					
Puntuación mínima para catalogarlo de Calidad Buena: 23,25	Puntuación Total (puntaje * 0,25):				
CONFIABILIDAD (10 %)					
Tolerancia a fallas					
En caso de presentarse un error o una falla el Objeto de Aprendizaje conduce al aprendiz para que pueda continuar desde el punto en el que se encontraba antes de ocurrir el mismo		X			
El aprendiz se siente apoyado, orientado y sin temor de cometer errores porque el Objeto de Aprendizaje le ofrece la asesoría necesaria			X		
Totales					
Puntuación mínima para catalogarlo de Calidad Buena: 0,6	Puntuación Total (puntaje * 0,1):				
MANTENIBILIDAD (15%)					
Facilidad de Cambio					
El Objeto de Aprendizaje está orientado a ser empleado en diversos contextos educativos				X	
El Objeto de Aprendizaje provee una documentación completa que explica los objetivos y las características del mismo para que pueda usarse y/o modificarse sin dificultad				X	
El Objeto de Aprendizaje fue desarrollado utilizando herramientas de amplia distribución, el cual puede ser adaptado y/o modificado				X	
El Objeto de Aprendizaje presenta su registro de metadatos descritos siguiendo un formato estándar				X	
El Objeto de aprendizaje se encuentra en un repositorio público y/o lugar especializado donde se puede ubicar fácilmente para ser utilizado				X	
Totales					
Puntuación mínima para catalogarlo de Calidad Buena: 2,25	Puntuación Total (puntaje * 0,1):				
PORTABILIDAD (15%)					

Aspectos de confiabilidad y mantenibilidad – Mirna Freytes

La siguiente figura muestra los resultados tomando en cuenta la facilidad de ajuste que tiene el OA.

ESCALA DE EVALUACIÓN			PUNTUACIÓN				
ASPECTOS			Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
	1	2	3	4	5		
Facilidad de Ajuste							
El Objeto de Aprendizaje no requiere de algún sistema operativo en particular para poder ser visualizado						X	
El Objeto de Aprendizaje no requiere de algún software en particular para poder ser visualizado						X	
No Existe una dependencia de hardware para poder visualizar el Objeto de Aprendizaje						X	
El Objeto de Aprendizaje puede ser visualizado en distintos navegadores Web						X	
Se especifican requerimientos técnicos particulares para poder visualizar el Objeto de Aprendizaje					X		
Totales							
Puntuación mínima para catalogarlo de Calidad Buena: : 2,25			Puntuación Total (puntaje * 0,1):				
Valoración General de la Calidad de los Objetos de Aprendizaje Combinados Abiertos de tipo Instrucción			Puntuación General: sumando las seis dimensiones				
Rangos para evaluar la Calidad del Objeto de Aprendizaje	56-69	Excelente					
	42-55	Muy Buena					
	29-41	Buena					
	15-28	Regular					
	Menor que 14	Mala					

Aspectos de portabilidad – Mirna Freytes

Instrumento de Evaluación LORI

Resultados de Ben Quintero utilizando el instrumento de evaluación LORI

Spanish version of the Learning Object Review Instrument (LORI-ESP)
Version 1.0

Hoja de puntuación

Objeto de aprendizaje _____ Evaluador/a Ben Quintero

Anotaciones generales



1. Calidad de los contenidos: veracidad, exactitud, presentación equilibrada de ideas, y nivel adecuado de detalle.	1	2	3	4	5 ✓	NA
2. Adecuación de los objetivos de aprendizaje: coherencia entre los objetivos, actividades, evaluaciones, y perfil del alumnado.	1	2	3	4	5 ✓	NA
3. Feedback (retroalimentación) y adaptabilidad: contenido adaptativo o feedback dirigido en función de la respuesta de cada alumno/a y su estilo de aprendizaje.	1	2	3	4	5 ✓	NA
4. Motivación: capacidad de motivar y generar interés en un grupo concreto de alumno/as.	1	2	3	4 ✓	5	NA
5. Diseño y presentación: el diseño de la información audiovisual favorece el adecuado procesamiento de la información.	1	2	3	4 ✓	5	NA
6. Usabilidad: facilidad de navegación, interfaz predictiva para el usuario y calidad de los recursos de ayuda de la interfaz.	1	2	3	4	5 ✓	NA
7. Accesibilidad: el diseño de los controles y la presentación de la información está adaptada para discapacitados y dispositivos móviles.	1	2	3 ✓	4	5	NA
8. Reusabilidad: capacidad para usarse en distintos escenarios de aprendizaje y con alumno/as de distintos bagajes.	1	2	3	4	5 ✓	NA
9. Cumplimiento de estándares: adecuación a los estándares y especificaciones internacionales.	1	2	3	4	5	NA ✓

* Quedan reservados los todos derechos de explotación comercial de la herramienta LORI_ESP a los autores de la misma.

Resultados evaluación LORI – Ben Quintero

• **Resultados de Mirna Freytes al aplicar el instrumento LORI**

Spanish version of the Learning Object Review Instrument (LORI-ESP)
Version 1.0

Hoja de puntuación

Objeto de aprendizaje SISMVO

Evaluador/a MIRNA FREYTES

Anotaciones generales

[Empty box for general annotations]



	★	★	★	★	★	
	Bajo → Alto					
1. Calidad de los contenidos: veracidad, exactitud, presentación equilibrada de ideas, y nivel adecuado de detalle.	1	2	3	4	5	NA
2. Adecuación de los objetivos de aprendizaje: coherencia entre los objetivos, actividades, evaluaciones, y perfil del alumnado.	1	2	3	4	5	NA
3. Feedback (retroalimentación) y adaptabilidad: contenido adaptativo o feedback dirigido en función de la respuesta de cada alumno/a y su estilo de aprendizaje.	1	2	3	4	5	NA
4. Motivación: capacidad de motivar y generar interés en una grupo concreto de alumno/as.	1	2	3	4	5	NA
5. Diseño y presentación: el diseño de la información audiovisual favorece el adecuado procesamiento de la información.	1	2	3	4	5	NA
6. Usabilidad: facilidad de navegación, interfaz predictiva para el usuario y calidad de los recursos de ayuda de la interfaz.	1	2	3	4	5	NA
7. Accesibilidad: el diseño de los controles y la presentación de la información está adaptada para discapacitados y dispositivos móviles.	1	2	3	4	5	NA
8. Reusabilidad: capacidad para usarse en distintos escenarios de aprendizaje y con alumno/as de distintos bagajes.	1	2	3	4	5	NA
9. Cumplimiento de estándares: adecuación a los estándares y especificaciones internacionales.	1	2	3	4	5	NA

* Quedan reservados los todos derechos de explotación comercial de la herramienta LORI_ESP a los autores de la misma.

• Resultados de Yeni Vivas al aplicar el instrumento LORI

Spanish version of the Learning Object Review Instrument (LORI-ESP)
Version 1.0

Hoja de puntuación

Objeto de aprendizaje Sísmico Evaluador/a Yeni Vivas

Anotaciones generales

- Donde indica el tipo de perfil del Alumno?
- Deben hacer amigable y atractiva LA AYUDA, DE MANERA QUE EL APRENDIZ HAGA USO DE ELLA Y NO SE SIENTA PERDIDO...
- PARA QUE TIPO DE DISCAPACITADOS DICE ESTAR ADAPTADO?

★
★ ★ ★ ★ ★
★ ★ ★ ★ ★
★ ★ ★ ★ ★
★ ★ ★ ★ ★
★ ★ ★ ★ ★

Bajo → Alto

1. Calidad de los contenidos: veracidad, exactitud, presentación equilibrada de ideas, y nivel adecuado de detalle.	1	2	3	4	5	NA
2. Adecuación de los objetivos de aprendizaje: coherencia entre los objetivos, actividades, evaluaciones, y perfil del alumnado.	1	2	3	4	5	NA
3. Feedback (retroalimentación) y adaptabilidad: contenido adaptativo o feedback dirigido en función de la respuesta de cada alumno/a y su estilo de aprendizaje.	1	2	3	4	5	NA
4. Motivación: capacidad de motivar y generar interés en una grupo concreto de alumno/as.	1	2	3	4	5	NA
5. Diseño y presentación: el diseño de la información audiovisual favorece el adecuado procesamiento de la información.	1	2	3	4	5	NA
6. Usabilidad: facilidad de navegación, interfaz predictiva para el usuario y calidad de los recursos de ayuda de la interfaz.	1	2	3	4	5	NA
7. Accesibilidad: el diseño de los controles y la presentación de la información está adaptada para discapacitados y dispositivos móviles.	1	2	3	4	5	NA
8. Reusabilidad: capacidad para usarse en distintos escenarios de aprendizaje y con alumno/as de distintos bagajes.	1	2	3	4	5	NA
9. Cumplimiento de estándares: adecuación a los estándares y especificaciones internacionales.	1	2	3	4	5	NA

* Quedan reservados los todos derechos de explotación comercial de la herramienta LORI_ESP a los autores de la misma.

