

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 4



**Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en  
Ciencias Informáticas.**

*Traductor de Estándares de Catalogación para el Repositorio de Objetos  
de Aprendizaje RHODA.*

**Autores:**

Yailin Romero Rodríguez

William Simón Ramírez

**Tutores:**

Ing. Leonardo Rodríguez González

Ing. Roxana Cañizares González

La Habana, 13 de Junio de 2012

“Año 54 de la Revolución”

## ***DECLARACIÓN DE AUTORÍA***

**Declaramos ser autores del presente trabajo de diploma y otorgamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma.**

**Para que así conste firmamos la presente a los 13 días del mes de junio del año 2012.**

**Yailin Romero Rodríguez**

---

**Firma de la autora.**

**William Simón Ramírez**

---

**Firma del autor.**

**Ing. Leonardo Rodriguez González**

---

**Firma del tutor.**

**Ing. Roxana Cañizares González**

---

**Firma de la tutora.**

### **De Yailin:**

A mi mamá Eida Luz, por estar siempre ahí para mí, dándome su apoyo, por educarme y hacerme sentir orgullosa de ella en todo momento, por su cariño y confianza. Por sus sacrificios y construir para mí un camino de rosas donde solo había espinas. A mi papá Eugenio por estar siempre cuidando a mi mamá y apoyarme en todo momento. A mi hermanito Álvaro porque sus travesuras me ayudaban a desconectar y cada vez que hablábamos por teléfono me decía a mi misma que no podía decaer porque sería el espejo para él, era mi fuente de inspiración. A mi novio Alejandro por darme su apoyo, ternura y amor inmenso, por aconsejarme y darme lo mejor de sí, por hacerme sentir importante y segura. A mi suegra Aralys por su apoyo incondicional, su ayuda desinteresada, por hacerme sentir su hija hembra. A mis abuelos Brígida, Evaristo y Luz Marina por su amor, cariño y ratos de felicidad, por estar cerquita y siempre preocupados por mí. A mis tíos Idail, Javá, Pirin, Ider, Lucita y Yaque por estar ahí cuando los he necesitado, por preocuparse y ser esa parte de la familia que siempre ha estado atenta, por confiar en mí y darme su apoyo incondicional. A mis amigos, esas personitas que siempre tendrán un lugarcito en mi corazón, por darme su amor y hacerme sentir parte de algo especialmente lindo e inmenso, por su amistad que ha sido lo mejor de estar aquí, por los momentos buenos, porque hasta los malos podría llamarlos así, simplemente porque estaban conmigo. Especialmente a Nany, Yordy, Annie, Ceci, Diane, Mili, Mary y Mislá, a mis amigos Hector y Víctor, gracias por existir en mi vida. A una persona que le debo mucho, una gran amiga Yamilet. A mi tutor Leo por dedicarme su tiempo, por ayudarme, por confiar en mí. A mi tutora Roxana por dedicarme su tiempo, por apoyarme y darme sus sabios consejos cuando los necesitaba, porque siempre estaba ahí para mí. A todas las personas que me ayudaron a salir adelante, que se preocuparon por saber cómo marchaba la tesis, en fin a todos los que creyeron en mí. A todos, Gracias.

### **De Yailin:**

A mi mamá por todos estos años de dedicación y desvelos, por confiar en mí, por hacer de mi todo lo que soy. A mi novio y a mi hermanito que sin su apoyo no lo hubiese logrado. A esta linda familia (abuelas, abuelo, tías, tíos y primos) que me he construido y que por nada en el mundo quisiera dejar atrás. A mi otra familia capitalina por estar siempre a mi lado y darme las fuerzas para salir adelante (Ale, Tata, Guille, Migue, Pedri, Yami).

## **Resumen**

El proceso de catalogación es difundido y utilizado en la actualidad para la fácil localización, consulta y evaluación de los recursos educativos. La Universidad de la Ciencias Informáticas (UCI) constituye una institución destacada en el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el desarrollo de contenedores de dichos recursos en los que se aplica la catalogación. El objetivo principal del presente trabajo es el desarrollo de un Traductor de Estándares de Catalogación para el Repositorio de Objetos de Aprendizaje RHODA, creado en dicha universidad. Se desarrolla en forma de librería (recibe por nombre libtec) para que pueda personalizarse en otros contenedores de recursos educativos favoreciendo así la reutilización de los mismos y mitigando los efectos negativos de la diversidad de estándares de catalogación. Para lograr la meta planteada se analizan los temas teóricos más actuales relacionados a los Objetos de Información (OI), Objetos de Aprendizaje (OA), Recursos Educativos Abiertos (REA) y los estándares de catalogación presentes en ellos. Además se realiza el estudio y la selección de la metodología, las herramientas y tecnologías necesarias para la solución del problema propuesto. La validación de la librería se realiza a través del método de Caja Negra y la técnica de comparación.

**Palabras claves:** catalogación, esquemas de metadatos, estándares de catalogación, objeto de aprendizaje, objeto de información, recursos educativos abiertos, repositorios, RHODA.

## Contenido

<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>Introducción al Capítulo 1.....</b>	<b>8</b>
1. Evolución e historia de la catalogación .....	8
1.1. Concepto y tipos de catalogación .....	9
1.2. Catalogación de OA, REA y OI Digital.....	10
2. Estándares de catalogación .....	13
2.1. Estándares de catalogación en Repositorios de Objetos de Aprendizaje.....	15
2.2. Estándares de catalogación en Repositorios de Recursos Educativos Abiertos.....	16
2.3. Estándares de catalogación en Bibliotecas Digitales.....	17
2.4. Herramientas para la creación de colecciones digitales (HCCD) y la adopción de estándares.....	18
2.5. Estándares de catalogación en Redes de Repositorios.....	19
3. Soluciones para transformar estándares de catalogación.....	19
4. Metodología de desarrollo.....	21
4.1. Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).....	21
5. Lenguaje de Modelado.....	21
5.1. Lenguaje Unificado de Modelado v2.0 (UML).....	21
6. Herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering o Ingeniería de Software Asistida por Computadora).....	22
6.1. Visual Paradigm (VP).....	22
7. Tecnologías Web.....	23
7.1. Lenguaje Extensible de Marcado (XML).....	23
7.2. XML Schema Definition (XSD).....	23
7.3. XSLT (Extensible Stylesheet Language – Transformation).....	24
7.5. PHP5.....	25
8. IDE de desarrollo.....	26
9. Mapeos de estándares.....	26
9.1. Mapeo de etiquetas del estándar Dublin Core al estándar IEEE LOM.....	27
<b>Conclusiones.....</b>	<b>28</b>
<b>Introducción al Capítulo 2.....</b>	<b>29</b>
2. Procesamiento de las encuestas.....	29
2.1. Uso de estándares de catalogación en instituciones encuestadas.....	29
3. Modelo de dominio.....	30
3.1. Diagrama de clases de dominio.....	31
4. Requerimientos de la aplicación.....	31

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

4.1. Requisitos funcionales .....	31
4.2. Requisitos no funcionales .....	32
5. Identificación de actores del sistema .....	32
5.1. Identificación de los casos de uso del sistema .....	33
5.2. Diagramas de Casos de Uso del Sistema (DCUS) .....	33
1. Diagrama de actividades .....	40
1.1. Diagrama de actividades describiendo la integración de libtec a RHODA en el proceso de Importación de OA .....	41
2. Diagramas de clases de análisis (DCA).....	41
2.1. Diagrama de clases de análisis en importación y exportación de OA. ....	42
3. Modelo de diseño.....	42
3.1. Diagramas de clases del diseño (DCD).....	42
4. Diagramas de colaboración.....	43
<b>Conclusiones.....</b>	<b>44</b>
<b>Introducción al capítulo 3 .....</b>	<b>45</b>
3. Pruebas de Software aplicadas al Traductor de Estándares de Catalogación .....	47
3.1. Prueba de Caja Negra .....	47
3.2. Técnica de Comparación. ....	48
4. Descripción de los casos de prueba. ....	48
5. Funciones a probar. ....	50
5.1. Primera iteración .....	50
5.2. Segunda iteración .....	51
<b>Conclusiones.....</b>	<b>52</b>
<b>Conclusiones generales .....</b>	<b>53</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>54</b>
<b>Regencias bibliográficas .....</b>	<b>55</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>61</b>
<b>Glosario de términos .....</b>	<b>69</b>

## *ÍNDICE DE IMÁGENES*

Ilustración 1 Estándares más utilizados .....	29
Ilustración 2 Importancia de reutilización y almacenamiento de recursos educativos.....	30
Ilustración 3 Modelo de Dominio .....	31
Ilustración 4 DCUS sección 1 .....	34
Ilustración 5 Importación del OA en RHODA. ....	41
Ilustración 6 Diagrama de clases de análisis. ....	42
Ilustración 7 DCD. CU Convertir de DC a IEEE LOM. ....	43
Ilustración 8 DC.CU Importar OA. ....	44
Ilustración 9 Interfaz importar OA.....	46
Ilustración 10 Interfaz exportar OA.....	46
Ilustración 11 Prueba de Caja Negra. ....	47

## Introducción

El vertiginoso desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha permitido un incremento exponencial de la información y coloca a disposición de las comunidades científicas y académicas una gran variedad de recursos. Este aumento, no solo aporta beneficios, sino que intrínsecamente genera dificultades para recuperar un determinado recurso, lo que implica una mayor inversión de tiempo y esfuerzo para la localización, consulta, evaluación y asimilación de la información disponible.

Durante muchos años el hombre ha tratado de ingeniar métodos que permitan organizar y a su vez, poder establecer una localización única para los documentos que se encontraban en formato impreso, así surgió el proceso de catalogación y con él, los catálogos. La similar aplicación de este en el campo de la informática recibe el mismo nombre y está asociado a la práctica de relacionar metadatos a los recursos digitales que en lo adelante serán denominados como Objetos de Información (OI).

Relativo al término metadatos se dispone de una gran cantidad de definiciones, entre ellos se puede apreciar los aportes realizados por Hakala y sus colaboradores (1996), así como Cravero y sus coautores (2006) quienes avalan diferentes conceptos de metadatos. En congruencia con los anteriores autores en la presente investigación se asume como: *“toda aquella información descriptiva sobre el recurso, dato u objeto que tiene la finalidad de facilitar su recuperación, autenticación, evaluación, preservación e interoperabilidad (Senso, y otros, 2003)”*.

Según Mónica Agudelo la Web es una numerosa y diversa colección de OI, una de sus dificultades es que no tiene orden. La recuperación de recursos se hace tediosa entre tan variada información, repercutiendo en que la actualización, vigencia y permanencia de los datos se haga impredecible. Para que los OI distribuidos en la Web se puedan almacenar, localizar, recuperar y utilizar de una manera óptima, se promueven varios sistemas.

Los sistemas de almacenamiento de información son muy utilizados en diversos sectores de la sociedad, recibiendo un excelente uso en las instituciones educacionales. Estas se apoyan en las Bibliotecas Digitales (BD), los Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA) y los Repositorios de Recursos Educativos Abiertos (RREA) para fortalecer los métodos de enseñanza. Las iniciativas anteriormente mencionadas almacenan respectivamente OI, Objetos de Aprendizaje (OA) y Recursos Educativos Abiertos (REA); acompañados de una estructura externa de metadatos que posibilita una

adecuada y efectiva descripción de los mismos. Estos contenedores de recursos no solo son utilizados en el sector educacional, el empresarial también se apoya en algunos de ellos.

En las BD, los catálogos electrónicos utilizados no difieren demasiado de las fichas descriptivas tradicionales excepto por ofrecer una interfaz estandarizada de servicios de búsquedas. Estos catálogos son herramientas que permiten la selección, localización, el acceso a la información y la búsqueda, poniendo en contacto a los consumidores con los proveedores de información.

Por otra parte, los ROA son almacenes de OA, ambos son inherentes y dependen mutuamente para poder existir, no se concibe un OA sin un sitio donde persistir en tiempo y espacio, como tampoco tiene sentido un ROA, sin la existencia de aquello que debe almacenar. Existe una gran diversidad de definiciones de OA, para la presente investigación se entiende como: *“recurso digital con una granularidad apropiada y una marcada intención formativa, compuesto por uno o varios objetos de información, con un único objetivo, descrito con metadatos y con un comportamiento secuenciado que asegure el correcto enlace entre los elementos de su estructura didáctica y que pueda ser reutilizado en entornos e-learning”* (Rodríguez Glez, 2011).

Los repositorios, no solo almacenan OA, también existen los RREA que contienen REA, un OA puede ser un REA, en caso contrario no siempre es así. Es imprescindible tener en cuenta las diferencias entre estos tipos de recursos para el uso de los estándares en la catalogación de los mismos.

El uso de estándares de catalogación ha sido adoptado en las BD, los ROA y RREA, en lo adelante estas iniciativas serán tratadas como contenedores de recursos. Un estándar es lo *“que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia”* (RAE, 2011). Estos se pueden clasificar en dos tipos: estándares de jure u oficiales y los de facto (Manero Iglesias, 2003). Los estándares de jure (Institute of Electrical and Electronics Engineers Learning Object Metadata (IEEE LOM)) son los que provienen de una organización oficial de estandarización acreditada que certifica su validez. Los estándares de facto (Dublin Core (DC), CanCore, LOM-ES, Instructional Management System Learning Resource Meta-data (IMS-MD o IMS LOM) y Metadata Object Description Schema (MODS)) son especificaciones utilizadas y aceptadas por un grupo amplio de individuos.

La utilización de los estándares de catalogación en los contenedores de recursos aporta beneficios a la interoperabilidad, reutilización, manejabilidad, accesibilidad, durabilidad, escalabilidad y confiabilidad, tanto en contenidos como en infraestructura y funcionalidad.

Entre los contenedores de recursos a nivel internacional inmersos en el uso de estándares de catalogación se encuentran AGREGA, CONNEXIONS, APROA, CLOE, ARIADNE, SMETE, INTUTE, FLOR, EduSource, Biblioteca Digital Colombiana BDCOL, entre otros. A pesar de que en las bibliografías tratan CAREO y MERLOT como ROA, teniendo en cuenta el concepto de OA tomado para la presente investigación, se evidencia que el CAREO es una BD y el MERLOT es un RREA. La adopción de normas de catalogación es una práctica indispensable si se quiere compartir recursos con otras instituciones, pero a su vez constituye una problemática debido a su gran variedad (IEEE LOM, DC, CanCore, IMS-MD, LOM-ES, MODS, entre otros).

Cuba no queda exento del uso de los contenedores de recursos, ejemplos vigentes constituyen: el Repositorio de Tesis Doctorales del Sistema Nacional de Salud, la Biblioteca Central y el Repositorio de la Universidad de la Habana (UH), el Repositorio de la Universidad Agraria de la Habana, el Repositorio de la Ciudad Universitaria José Antonio Echeverría (CUJAE), el del Centro de Tecnologías de la Información y los Servicios Telemáticos (CITMATEL), los desarrollados en: la Universidad de Oriente (UO), la Universidad Central de las Villas (UCLV), el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), la Red Telemática de Salud en Cuba (INFOMED), la BD de Cuba (Biblioteca Nacional José Martí), la BD de la Enciclopedia Cubana en la Red (ECURED), la Biblioteca Virtual de las Ciencias en Cuba, entre otros. Ellos también emplean estándares de catalogación entre los que se encuentran Dublin Core en la UH, LOM en la Universidad de Oriente, MARC en INFOMED. Gracias a la aplicación de encuestas se recopila la información necesaria para afirmar que los estándares anteriormente planteados son los utilizados por esas instituciones.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), donde se hace imprescindible el uso de entornos b-learning debido al modelo de formación centrado en el aprendizaje, con una incorporación progresiva a la enseñanza semipresencial en Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) y una intensa vinculación entre la investigación y la producción; obtiene un notable progreso en el campo de desarrollo de contenedores de recursos educativos. Cuenta con un entorno b-learning conformado por un EVA, creado a partir de una personalización del Learning Management System (LMS) Moodle. Posee además una herramienta de autor (CRODA), que brinda a la comunidad de profesores la posibilidad de elaborar recursos educativos en forma de OA, en busca de su accesibilidad, durabilidad, interoperabilidad y reusabilidad, para lograr su reutilización. También una BD soportada por Dspace, en la que se realizan búsquedas en catálogos y en bases de datos internacionales sobre disímiles temas, además de poseer un ROA que lleva por nombre RHODA, cuyo objetivo principal es el

mantenimiento y perfeccionamiento de un espacio para apoyar a la comunidad universitaria en la gestión de recursos didácticos, utilizando la tecnología de los OA.

Uno de los problemas detectados en la versión 2.1 de RHODA es que se dificulta la interpretación de los esquemas de metadatos de OA catalogados bajo otros estándares de catalogación (Dublin Core, CanCore, IEEE LOM, LOM-ES, MODS) diferentes al IMS-MD v1.0. Por ejemplo, al importar en RHODA un OA creado utilizando un estándar de catalogación que difiera de IMS-MD, el sistema no permite almacenarlo. Por otra parte cuando se exporta un OA, las características del sistema solo permiten que este sea exportado conteniendo el esquema de metadatos con la estructura propuesta por el estándar IMS-MD.

La diversidad existente en las normas de descripción genera efectos negativos en aspectos como la organización, la interoperabilidad entre los sistemas involucrados con el uso de contenidos y en la reutilización de los OA, elemento básico para aumentar la posibilidad de recuperación de información desde plataformas externas y establecer la comunicación con otras instituciones.

A partir de la situación anteriormente expuesta se plantea el siguiente **problema de investigación**:

¿Cómo mitigar los efectos de la heterogeneidad de estándares de catalogación en los procesos de importación y exportación en RHODA 2.2?

Se define como **objeto de estudio** los procesos de catalogación de la información en los contenedores de recursos.

En relación con el problema antes planteado se propone como **objetivo general**: Desarrollar un Traductor de Estándares de Catalogación para mitigar los efectos de la heterogeneidad de los estándares de metadatos en los procesos de importación y exportación en el Repositorio de Objetos de Aprendizaje (RHODA 2.2).

El objetivo general se desglosa en los siguientes **objetivos específicos**:

- Modelar los artefactos correspondientes al ciclo de vida de la metodología Rational Unified Process (RUP).
- Implementar un Traductor de Estándares de Catalogación para el Repositorio de Objetos de Aprendizaje (RHODA 2.2).
- Probar el Traductor de Estándares de Catalogación para el Repositorio de Objetos de Aprendizaje (RHODA 2.2).

Teniendo como **campo de acción** la traducción de estándares de catalogación de los recursos educativos en RHODA v2.2.

## **Preguntas científicas:**

1. ¿Cómo se presentan en la literatura científica los estándares de catalogación para los contenedores de recursos?
2. ¿Existen variantes prácticas o tecnológicas que permitan la transformación del esquema de metadatos de un estándar a otro?
3. ¿Cómo analizar, diseñar e implementar un Traductor de Estándares de Catalogación para el Repositorio de Objetos de Aprendizaje RHODA v2.2?

Para dar cumplimiento al objetivo planteado se proponen las siguientes tareas investigativas:

1. Revisión de literatura mediante la cual se consulte y extraiga información importante sobre los estándares de catalogación que utilizan los contenedores de recursos a nivel nacional y mundial.
2. Diseño, validación y aplicación de las encuestas para la recopilación de información sobre los estándares de catalogación en los contenedores de recursos.
3. Análisis y procesamiento de las encuestas aplicadas.
4. Identificación de los estándares de catalogación que serán utilizados en la librería para el Repositorio de Objetos de Aprendizaje RHODA v2.2.
5. Identificación de las tecnologías, herramientas y lenguajes necesarios para el desarrollo del Traductor de Estándares de Catalogación.
6. Levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales de la propuesta a desarrollar.
7. Diseño de los principales artefactos de los flujos de trabajo definidos por RUP, según los requerimientos identificados.
8. Generación del código del Traductor de Estándares de Catalogación para el Repositorio de Objetos de Aprendizaje RHODA v2.2.
9. Definición de los métodos y técnicas para la validación del Traductor de Estándares de Catalogación.

10. Validación del Traductor de Estándares de Catalogación para el Repositorio de Objetos de Aprendizaje RHODA v2.2 según los métodos definidos en la investigación.

Para dar cumplimiento a estas tareas se recurre a la utilización de métodos de investigación con el objetivo de proveer al presente trabajo las bases necesarias que tributen a su éxito.

## **Métodos de investigación científica**

El uso de los métodos empleados se basa en la combinación dialéctica de los métodos teóricos y empíricos. Los métodos teóricos se centran en el **análisis histórico-lógico** para realizar un estudio de la evolución de la catalogación y el uso de ella en las BD, los ROA y RREA a nivel mundial y en Cuba, además de las tendencias actuales de los estándares de catalogación de los recursos digitales; el método **analítico-sintético** para el análisis de la documentación existente relacionada con el tema, extrayendo los elementos más importantes y necesarios para dar solución al problema presente y el método **inductivo-deductivo** para estudiar las principales BD, los ROA y RREA existentes tanto a nivel nacional como mundial, los estándares que utilizan y determinar si podrían ser traducidos por el traductor a desarrollar.

El método empírico utilizado es la **encuesta** para obtener información acerca de los estándares de catalogación existentes, los más utilizados a nivel mundial y nacional, así como recomendaciones que contribuyan a mejorar el resultado que se pretende obtener con la presente investigación.

## **Estructura capitular**

El presente trabajo está compuesto por 3 capítulos, un glosario de términos y los anexos. Para lograr una mejor distribución del contenido los 3 capítulos se estructuran de la siguiente manera:

**Capítulo I. Fundamentación teórica:** Se describe el marco teórico de la investigación, se realiza el análisis del estado del arte, también se enuncian los principales conceptos relacionados con los estándares de metadatos utilizados en las BD, los ROA y RREA y se exponen las tecnologías utilizadas para el desarrollo del Traductor de Estándares de Catalogación, además se justifican las herramientas, metodologías utilizadas y lenguajes de modelado e implementación.

**Capítulo II. Descripción de la solución propuesta:** Se presenta el análisis y diseño de la solución al problema planteado, se realiza la especificación y descripción de los requisitos, así como de los casos de uso, el modelo de dominio, también se hacen los diagramas de clases del diseño, de colaboración, entre otros.

**Capítulo III. Implementación y validación de la solución propuesta:** Se presenta la solución al problema planteado, realizando una descripción de todos los aspectos que se tomaron en cuenta durante la implementación del Traductor de Estándares de Catalogación para el Repositorio de Objetos de Aprendizaje RHODA v2.2, además, se describe la validación de la solución propuesta.

# *CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA*

## **Introducción al Capítulo 1**

En este capítulo se realiza un estudio de las principales definiciones y características de la catalogación y los estándares de metadatos, además se analiza el proceso de descripción de recursos en cada uno de las BD, los ROA y RREA seleccionados de los existentes a nivel mundial y nacional.

Abarca un estudio de las herramientas para traducir esquemas de metadatos, teniendo en cuenta las características particulares, ventajas y facilidades de uso.

Por último se realiza una disertación de los estándares de catalogación que utilizan cada una de los contenedores de recursos estudiados, incluyendo los utilizados en la BD y RHODA en la UCI con vistas a determinar cuáles resultan necesarios traducir.

El desarrollo de este capítulo es una base de entrada al flujo de trabajo de análisis y diseño, en él se refleja un estudio de los antecedentes y evolución del proceso de catalogación y el uso de estándares.

## **1. Evolución e historia de la catalogación**

El antecedente más antiguo de la catalogación según Ignacio López Guillamón, se encuentra en la cultura mesopotámica (año 2000 A.C.) cuando las culturas organizaban su información a través de listas austeras que se elaboraban en arcilla. El desarrollo e incremento de información incita a la evolución de las normas de catalogación (López Gillamón, 2004).

Este progreso se evidencia en los años noventa del siglo XIX, década en la que se replantean los principios de la catalogación, asentados en la Conferencia de París (1961). Entre los aspectos tratados se encuentran: alcance de la declaración, funciones del catálogo, estructura del catálogo, uso de las entradas múltiples, autoría múltiple, entre otros; se aboga además por la simplificación normativa en aras de una mayor concisión descriptiva (López Gillamón, 2004).

En el marco de la celebración del segundo centenario del Congreso de Bibliotecas, se convoca a un evento internacional que versó sobre catalogación y metadatos. Tiene lugar en Washington en noviembre de 2000 y lleva por nombre Bicentennial Conference on Bibliographic Control for the New Millenium (en español Conferencia Bicentenario sobre Control Bibliográfico para el Nuevo Milenio), desarrollando temas como: Los desafíos que plantean los recursos en red y la Web. La cuestión de fondo es abordar la

# *CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA*

situación en la recuperación de los recursos informativos de Internet a partir de las técnicas propias de la catalogación bibliográfica y los metadatos.

Según Feliberto Felipe Martínez Arellano la catalogación está dada desde la antigüedad (Martínez Arellano, 2010). Surgió con la necesidad de organización de los recursos informativos, para que sean conocidos y encontrados con facilidad. Es entonces cuando las personas que contenían abundante información crearon un método que les permitiera localizarla, identificarla, valorarla y obtenerla de forma rápida; a este método lo llamaron catálogo.

Según Ania Torres Pombert (Torres Pombert, 2006) una vez que comienza en los años 60 la informatización de la Biblioteca del Congreso, aparece el convencimiento de que eran necesarias las normas, sobre todo, con el objetivo de promover el intercambio internacional, además de que era evidente que resultaba más económico procesar un registro una sola vez. Las normas que se elaboran para el registro bibliográfico son las Normas de Descripción Bibliográfica Internacional (International Standard Bibliographic Description), publicadas por la Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecas en 1970 para la descripción bibliográfica de diversos materiales impresos, las Reglas de Catalogación Angloamericanas (AACR), para la elección y asignación de los puntos de acceso y el formato (Machine Readable Catalogue Format) MARC en español Máquinas de Formato Legible de Catálogo, para los registros electrónicos.

## **1.1. Concepto y tipos de catalogación**

La catalogación es *“el proceso de describir los elementos informativos que permiten identificar un documento y establecer los puntos de accesos que van a permitir recuperarlo”* (Garrido Arilla, 1996).

En consideración con la definición de catalogación expresada anteriormente para el presente trabajo se asume como el proceso que permite ubicar los recursos que se tratan en cada una de las aplicaciones, de manera que posteriormente cualquier usuario de la plataforma será capaz de encontrarlos a partir de diferentes criterios de búsqueda.

La catalogación como proceso, con independencia del contexto en que se sitúe, es una actividad propia de organización de la información. Según Hsieh-Yee (2009) los principios que la rigen son:

1. La selección de los recursos que existen y la selección de aquellos que son relevantes para determinada necesidad de información.

# CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2. La descripción de los recursos seleccionados.
3. La oferta de los puntos de acceso a estos (control de autoridad).
4. El análisis de sus contenidos.
5. La entrega a los usuarios de productos metainformativos que permitan la localización de los recursos.

La catalogación se clasifica en descriptiva y por materias (Jiménez Miranda, 2003). El proceso de catalogación descriptiva ocupa una posición prominente dentro del procesamiento analítico de la información debido a que brinda un método de representación de los documentos capaz de minimizar los plazos de búsqueda de la información en ausencia de ellos. Concebida para utilizarse en el almacenamiento y recuperación de la información, es una técnica milenaria cuyos aportes al desarrollo de la humanidad radican, sustancialmente, en su capacidad organizativa; ella posibilita la utilización rápida y fácil de variados y voluminosos materiales por parte de cualquier usuario.

Por otra parte, el objeto de estudio de la catalogación por materias se corresponde con el proceso de indización, con la diferencia de que este tipo de descripción de recursos es más restringido. En lo referente a la catalogación por materias, se ha elegido el término indización debido a su mayor alcance y difusión entre los trabajadores de la información (Jiménez Miranda, 2003).

## 1.2. Catalogación de OA, REA y OI Digital.

Aunque se toma la definición de OA dada por Rodríguez González (2011), existen otras con las que no se está en desacuerdo, dígase *“cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado como soporte para el aprendizaje (Wiley, 2000)”*, también Polsani (2003) plantea que es *“una unidad didáctica de contenido, autocontenida e independiente, predispuesta para su reutilización en múltiples contextos instruccionales”*, otros criterios como el de López Guzmán (2005), quien los define como: *“cualquier recurso con una intención formativa, compuesto de uno o varios elementos digitales, descrito con metadatos, que pueda ser utilizado y reutilizado dentro de un entorno e-learning”*. Igualmente son definidos por Chiappe (2007) como una *“entidad digital, autocontenible y reutilizable, con un claro propósito educativo, constituido por al menos tres componentes internos editables: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización”*. Hay otros autores que han planteado su criterio para definir a los OA entre ellos Baca (1999), también Méndez (2001).

## *CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA*

Los OA han ganado seguidores, gracias a sus potencialidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje, entre las que según López Guzmán (2005), se encuentran:

1. **Reutilización:** el recurso es modular para servir como base o componente de otro recurso. También tiene una tecnología, una estructura y los componentes necesarios para ser incluido en diversas aplicaciones.
2. **Accesibilidad:** pueden ser indexados para una localización y recuperación más eficiente, utilizando esquemas de estándares de metadatos.
3. **Interoperabilidad:** pueden operar entre diferentes plataformas de hardware y software.
4. **Portabilidad:** pueden moverse y albergarse en diferentes plataformas de manera transparente, sin cambio alguno en estructura o contenido.
5. **Durabilidad:** deben permanecer intactos a las actualizaciones (upgrades) de software y hardware.

Estos atributos dan sentido a los ofrecimientos de los OA como unidades que facilitan el desarrollo y la expansión global del e-learning.

Por otra parte los REA son “materiales digitales accesibles, de contenidos educativos en diferentes presentaciones, como son texto, sonido y vídeo, que van dirigidos a profesores y estudiantes para su uso y reutilización en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación, disponibles en la World Wide Web (WWW) con licencia libre o con escasas restricciones de uso (López, 2006)”.

El término REA se adopta por primera vez por la UNESCO en 2002, en el foro sobre el Impacto del Open CourseWare para la Educación Superior en países en desarrollo, patrocinado por la Fundación William y Flora Hewlett, institución que otorga grandes subvenciones a instituciones educativas y culturales. Allí se definió: "REA son recursos para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación, que residen en el dominio público o han sido publicados bajo una licencia de propiedad intelectual que permite que su uso sea libre para otras personas. Incluyen: cursos completos, materiales para cursos, módulos, libros de texto, vídeos, pruebas, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas utilizadas para apoyar el acceso al conocimiento".

Resumiendo los elementos componentes de los REA, se pueden agrupar en tres tipos, según (López García, 2007) pueden estar compuestos por:

- **Contenidos educativos:** cursos completos (programas educativos), materiales para cursos, módulos de contenido, objetos de aprendizaje, libros de texto, materiales multimedia (texto, sonido,

## *CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA*

vídeo, imágenes, animaciones), exámenes, compilaciones, publicaciones periódicas (diarios y revistas), entre otros.

- **Herramientas:** Software para apoyar la creación, entrega (acceso), uso y mejoramiento de contenidos educativos abiertos. Esto incluye herramientas y sistemas para: crear, registrar y organizar contenido; gestionar el aprendizaje (LMS), y desarrollar comunidades de aprendizaje en línea.
- **Recursos de implementación:** Licencias de propiedad intelectual que promuevan la publicación abierta de materiales; principios de diseño; adaptación y localización de contenido, y materiales o técnicas para apoyar el acceso al conocimiento. Por lo general, quienes crean REA, permiten que cualquier persona use sus materiales, los modifique, los traduzca o los mejore y, además, que los comparta con otros. Se debe tener en cuenta que algunas licencias restringen las modificaciones (obras derivadas) o el uso comercial.

Luego de analizar las características de los OA y los REA, se facilita la comprensión de la catalogación de éstos.

Un aspecto similar a la catalogación descriptiva, o quizás pueda incluirse dentro de esta es la asignación de metadatos. La aplicación de ellos a los documentos educativos es un tema que se encuentra todavía escasamente representado en la literatura, destacando los trabajos de Greenberg (2000), quien trata aspectos sobre la aplicación de los estándares de metadatos IEEE LOM y Dublin Core, agregando que IEEE LOM es un estándar que especifica la sintaxis y la semántica de la "metainformación de objetos educacionales" y Dublin Core es un conjunto de elementos descriptivos encaminados a facilitar la recuperación de recursos electrónicos, de forma similar a una ficha de catálogo en las bibliotecas. Otros aportes fueron hechos por McGreal (2004), Barritt (2004). También los trabajos de Anido (2002) y Llamas (2003).

Un registro de metadatos consiste en un conjunto de atributos o elementos necesarios para describir un recurso determinado, que funciona como identificador de los materiales digitales diseñados. Para ello, existen estándares que deben seguirse en la descripción de los OI, REA y OA.

Los metadatos aportan disímiles beneficios a la información digital, según Mónica María Agudelo (Agudelo Benjumea, 2011):

## *CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA*

- 1. Incrementan el acceso:** la existencia de un conjunto de metadatos que describa correctamente uno o varios objetos, aumenta la posibilidad de acceder a ellos. Además, los metadatos hacen posible la búsqueda de información en múltiples bancos a la vez.
- 2. Disminución del tráfico en la Red:** al clasificar la representación del objeto, y no el objeto en sí, no se requiere demasiado ancho de banda para hacer las búsquedas o generar los índices.
- 3. Expandir el uso de la información:** los metadatos facilitan la difusión de versiones digitales de un único objeto.
- 4. Control de versiones:** se aplica no sólo en lo que se refiere a gestionar la vida de un objeto, sino también en lo que tiene que ver con su difusión. Se generan diferentes metadatos con distintas cantidades o tipos de información sobre un mismo objeto, con el fin de distribuirlo a un público heterogéneo.
- 5. 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 OI, método de pago si es comercial y control al acceso a información restringida, entre otros.
- 6. Precisión en los procesos de búsqueda y recuperación:** la correspondencia entre los descriptores usados en la búsqueda y los metadatos de la información, permiten aumentar la precisión en la mayoría de búsquedas en Internet.

Los criterios anteriormente expuestos deben ser seguidos en cada una de los contenedores de recursos desarrollados para el almacenamiento de información, así como profundizar en el uso de los estándares en la descripción de los esquemas de metadatos.

Son estas normas las que deben ser utilizadas y cumplidas en la descripción y organización de los OI, OA y REA almacenados en las BD, los ROA y RREA.

### **2. Estándares de catalogación**

Existe gran diversidad de estándares de catalogación, entre ellos se puede encontrar IEEE LOM que permite describir las características de cualquier objeto de aprendizaje, digital o no, mediante una serie de 77 elementos descriptivos agrupados en nueve categorías. (cent, 2004). Como versiones de él están

## *CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA*

LOM-ES con el objetivo de contemplar y satisfacer las necesidades específicas de la comunidad educativa española, contiene las 9 categorías del IEEE LOM, además se agregan 3 etiquetas simples y 1 a las categorías 5 y 6. Otra versión es el ANZ-LOM, desarrollado para el sector de la educación en Australia y Nueva Zelanda. Este perfil de metadatos proporciona interpretaciones de las estructuras de las descripciones de los recursos e ilustra cómo aplicar vocabularios controlados, especialmente usando el elemento de la “clasificación”. Es apoyado por ejemplos detallados de los metadatos del recurso de aprendizaje, incluyendo vocabularios regionales. El perfil ANZ-LOM es publicado por la federación de Le@rning (TLF) en enero de 2008 (Vicente, 2010).

También está el CanCore que proporciona la dirección detallada para la interpretación y la puesta en práctica de cada elemento de datos en el estándar IEEE LOM. El sector australiano de la formación profesional y de la educación VETERINARIO utiliza un perfil del IEEE LOM llamado Vetadata. Este contiene cinco elementos obligatorios, y hace uso de varios vocabularios específicos al sector australiano del VETERINARIO, fue publicado en 2005 y está estrechamente relacionado con el perfil ANZ-LOM. Son muchos los países que tienen sus propios perfiles de LOM, por ejemplo NORLOM es el perfil noruego, manejado por la secretaría noruega para la normalización de las tecnologías de enseñanza, también ISRACORE es el perfil israelí, SWE-LOM es el sueco de LOM que es manejado por Medios Interactivos y de Aprendizaje, por sus siglas en inglés (IML) en la universidad de Umea como parte del trabajo con el grupo nacional TK450 de la normalización en el Instituto de Normas Sueco (Secuencias educativas, 2010).

El consorcio IMS también contribuye al desarrollo de perfiles; está el IMS-MD que cuenta con versiones desde la 1.0 hasta la 1.3. Por su parte el Reino Unido se apoya en UK Learning Object Metadata Framework (UKLOM Core), Corea en Korean Educational Metadata (KEM) y Canadá en CanCore, este último se ha creado eligiendo un subconjunto de los metadatos LOM (Agudelo Bejumea, 2008).

Otro estándar de catalogación es DC. Posee 15 etiquetas descriptivas, es muy sencillo y esa es su principal ventaja frente a IEEE LOM, pero esta sencillez se debe a su poco nivel descriptivo. Algunos de los perfiles de DC son Dublin Core Educational Application Profile (DCEAP), es un perfil para los recursos educativos, el Edna Metadata Standard, también el MMETA, este último es un perfil desarrollado basado en los elementos descriptivos del IEEE LOM y la sencillez de DC.

Uno de los estándares para la catalogación en bibliotecas es el MARC21, y como perfiles de él están el

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

UKMARC, CAN/MARC, CMARC y el IBERMARC. Otros de los estándares y especificaciones existentes son MODS, IMS-COMMON Cartridge, el IMS-Metadata, GEMSTONES, GEM metadata, ADL SCORM metadata, ARIADNE metadata, NSDL metadata, Edna metadata, entre otros.

Dada la evidente variedad de patrones, para la presente investigación, se tienen en cuenta una serie de aspectos para la selección de los estándares que va a soportar el traductor a desarrollar. Para ello se realiza un estudio de las normas existentes, tomando como referencia la información recopilada en encuestas aplicadas. Destacando también las más usadas en los ROA, RREA y en las BD a nivel mundial y en Cuba, así como las más completas para la descripción de recursos educativos, además de la sencillez que presenten en la asignación de metadatos a los OI.

### 2.1. Estándares de catalogación en Repositorios de Objetos de Aprendizaje.

En la siguiente tabla se analiza la diversidad del uso de estándares de catalogación en los ROA.

**Tabla 1** Muestra del uso de estándares de catalogación en ROA

ROA	IEEE LOM	LOM-ES	Dublin Core	CanCore	IMS-MD
RHODA					X
Slope			X		
BELLE				X	
APROA	X				
VCILT	X				
CAREO				X	
Ariadne	X		X		
Repositorio de la Universidad Agraria		X			

Teniendo en cuenta la tabla anteriormente expuesta queda claro que dada la diversidad de estándares de catalogación usados en los ROA se hace imprescindible el uso de un traductor de ellos que facilite la reutilización de los OA. De una muestra de 7 ROA ninguno utiliza el IMS-MD, estándar utilizado en RHODA.

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.2. Estándares de catalogación en Repositorios de Recursos Educativos Abiertos.

En la siguiente tabla se analiza la diversidad del uso de estándares de catalogación en los RREA.

**Tabla 2** Muestra del uso de estándares de catalogación en RREA

RREA	IEEE LOM	LOM-ES	DC	CanCore	IMS-MD
Merlot			X		
AGREGA		X			
Edusource				X	
Flor	X				
GEM Institute	X				
SMETE	X				X
LOR	X				
CLOE			X		
POOL				X	
Repositorio de Legislación en Salud en Cuba			X		
EHTC Repositorio Institucional			X		
Repositorio de la Universidad de Puerto Rico			X		
Repositorio Digital del Instituto de geografía Tropical soportado por Dspace			X		
La Universidad Virtual de la Salud (Infomed)			X		

De una muestra de 14 RREA, 4 utilizan IEEE LOM para catalogar sus recursos, 7 utilizan Dublin Core, lo que hace imprescindible un traductor para aumentar la posibilidad de reutilización de los OA en RHODA.

Las nuevas tecnologías han modificado muchas de las prácticas de la clasificación y la catalogación. El desarrollo de la tecnología, las demandas cada vez más exigentes de los usuarios, las restricciones presupuestarias y el aumento exponencial de la cantidad de recursos informativos constituyen para las bibliotecas un complejo desafío (Manso Rodríguez, y otros, 2002), llevándolas a la virtualidad y aplicando las normas de catalogación para facilitar la organización y la recuperación de la información.

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En la actualidad es un gran reto mantener en una institución, información oportuna y actualizada, por ello, la descripción de los mismos ha de ser lo suficientemente clara y a la vez fácil de realizar. De esta forma el recurso se encontrará disponible para su consulta en plazos relativamente cortos (Manso Rodríguez, y otros, 2002), esto es posible con el apoyo de los estándares de catalogación.

### 2.3. Estándares de catalogación en Bibliotecas Digitales.

Para que una Biblioteca Digital pueda gestionar los recursos digitales es necesario que estos se encuentren bien organizados y claramente identificados, esto se logra mediante la utilización de los metadatos estandarizados para la descripción de los OI. En la siguiente tabla se analiza la situación actual del uso de estándares de catalogación en las BD estudiadas.

**Tabla 3** Muestra del uso de estándares de catalogación en BD

<b>Bibliotecas Digitales</b>	<b>IEEE LOM</b>	<b>LOM-ES</b>	<b>DC</b>	<b>IMS-MD</b>
Biblioteca Virtual de Universidad de la Habana			X	
Biblioteca Virtual del MES			X	
Biblioteca Virtual de las Ciencias en Cuba			X	
BD de la UCI			X	
DLNET	X			
Colecciones Mexicanas			X	
BURA				X
DIGIBIB+OAI			X	
Biblioteca Nacional José Martí			X	
CAREO			X	

En la tabla anteriormente expuesta se muestra que aun existiendo gran diversidad de estándares, el uso de ellos en las bibliotecas es muy pobre, la mayoría de las BD utilizan Dublin Core para catalogar los OI,

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

pero aun así se hace necesario un traductor de estándares, pues aunque sean pocas, hoy otras BD que hacen uso de los estándares IMS-MD e IEEE LOM.

El desarrollo de un intérprete facilitaría la reutilización de los recursos; apoyándose en el módulo de interoperabilidad se pueden obtener los OI desde plataformas externas y después de ser traducidos, se pueden reutilizar en el RHODA para aumentar el nivel cultural de los usuarios.

Tomando en consideración el aumento de literatura en soporte electrónico y como parte del desarrollo de sistemas, cobran mayor importancia las herramientas para la creación de colecciones digitales.

### 2.4. Herramientas para la creación de colecciones digitales (HCCD) y la adopción de estándares.

En la siguiente tabla se evalúa la diversidad del uso de estándares de catalogación en las herramientas para creación de colecciones digitales estudiadas.

**Tabla 4** Muestra del uso de estándares de catalogación en HCCD

HCCD	IEEE LOM	LOM-ES	Dublin Core	CanCore	IMS-MD	MODS
Dspace			X			X
Fedora			X			
EPrints			X			
CONTENTdm			X			
Greenstone			X			
Archimedes			X			
eRIB	X					
SPLASH				X		

Se puede evidenciar en la tabla anteriormente expuesta que a pesar de la diversidad de estándares existentes estas herramientas se apoyan en el uso del estándar Dublin Core. De igual forma se hace imprescindible el uso de un traductor que sea capaz de convertir de cualquiera de los estándares

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

restantes a este y viceversa, de esta forma los OI que almacenan estas BD se podrán reutilizar en los ROA y RREA que lo requieran, sin importar el estándar que utilicen para la catalogación de recursos.

### 2.5. Estándares de catalogación en Redes de Repositorios.

**Tabla 5** Muestra del uso de estándares de catalogación en REDES

Redes	IEEE LOM	LOM-ES	Dublin Core	CanCore	IMS-MD	MODS	EdNA
ARIADNE	X						
BELLE				X			
Edna Online			X				X
MERLOT	X						
LACLO		X					
CLOE				X			
LORNET	X						

### 3. Soluciones para transformar estándares de catalogación.

Las herramientas para la conversión de estándares existentes no favorecen del todo la reutilización de OA, a pesar que permiten la conversión de un estándar a otro, no satisfacen plenamente las necesidades del RHODA, solo interpretan dos o tres conversiones; no son capaces de interpretar los esquemas de metadatos de más de 4 estándares. A continuación se relacionan algunas de las iniciativas para la traducción de estándares:

1. IntraLibrary “es un potente Repositorio de Objetos de Aprendizaje ampliamente extendido a nivel internacional. Básicamente, permite que una organización con gran volumen de contenidos pueda gestionarlos eficazmente, siendo capaz de garantizar una correcta catalogación de los mismos, la búsqueda de recursos y su integración en las plataformas eLearning de la organización (eLearningSolutions, 2011).

## *CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA*

Intralex1 es la compañía que posee dicho producto y suministra, con eLearning Solutions, todo lo necesario para analizar y poner en marcha el repositorio en su organización.” La última versión de IntraLibrary, la 2.7 fue lanzada en agosto del 2006. Este es un software privativo por lo que el proceso de conversión de estándares que se realiza es transparente.

Esta herramienta no soluciona la dificultad de RHODA, debido a que es privativa y no permite ver su código, lo que imposibilita su reutilización. Además solo interpreta los esquemas de metadatos de los estándares IMS-MD, IEEE LOM y DC en el proceso de exportación, no interpretando otros estándares necesarios como LOM-ES y CanCore. La importación solo es posible a partir del esquema de metadato del estándar IMS-MD.

2. El Sistema Digital de Gestión Bibliotecaria (Digibis<sup>2</sup>) es un programa basado en la gestión de metadatos normalizados de registros bibliográficos y recursos electrónicos MARC21, MARCXML, Dublin Core, METS, PREMIS. Permite la importación y exportación de metadatos XML: DCMI RDF, MARCXML, ESE 3.3.1, EDM 5.2.1 (DIGIBÍ, 2011).

Esta herramienta no soluciona la problemática de RHODA debido a que se enfoca en la traducción de estándares en el ámbito bibliotecario, no interpretando los esquemas de metadatos necesarios para facilitar la reutilización de los recursos en los contenedores de los mismos.

3. La herramienta DC-doc forma parte de un servicio online<sup>3</sup> que permite recuperar una página web y generar automáticamente metadatos de Dublin Core, ya sea como etiquetas HTML o como RDF/XML. Los metadatos generados pueden ser editados y convertidos a otros formatos (USMARC, SOIF, IFA/ROADS, GILS, IMS o RDF) (Powell, 2011).

La DC-doc solo trata los estándares de documentos, no interpretando los de recursos educativos, siendo estos los necesarios para dar solución al problema existente en RHODA.

4. El proyecto Alexandria utiliza un software de catalogación llamado Advanced Learning Object Hub Application (ALOHA), también es utilizado por CAREO, pero este no soluciona el problema de

---

<sup>1</sup> <http://www.intralex.com>

<sup>2</sup> <http://www.digibis.com/software/digibib.html>

<sup>3</sup> <http://www.ukoln.ac.uk/metadata/dcdot/>

RHODA ya que solo interpreta los esquemas de metadatos catalogados con CanCore, Dublin Core y MPEG 7 (Mattso, y otros, 2002).

## **4. Metodología de desarrollo.**

Las metodologías de desarrollo de software abarcan todo el ciclo de vida del mismo, y se definen como *“un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar un nuevo software (Castellanos, 2009)”*.

### **4.1. Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).**

RUP constituye la metodología más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Posee tres aspectos que definitivamente lo hacen único e identificable en cualquier espacio: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura e iterativo e incremental (Jacobson, y otros, 2000).

El proceso de desarrollo del software llevado a cabo utilizando RUP, se divide en cuatro fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Despliegue.

Se decide usar esta metodología porque es la utilizada en el proyecto RHODA. Además es adaptable, permitiendo que se realicen sin dificultades los cambios que sean necesarios. RUP genera gran cantidad de artefactos que permiten tener una amplia documentación del producto. Otro aspecto es que RUP es iterativo lo que admite reducir riesgos y dividir los proyectos en pequeños ciclos o iteraciones a través de cada una de las fases.

## **5. Lenguaje de Modelado.**

El lenguaje de modelado es un conjunto estandarizado de símbolos y de modos de disponerlos para modelar un diseño de software.

### **5.1. Lenguaje Unificado de Modelado v2.0 (UML).**

Este lenguaje permite visualizar, especificar, construir y documentar artefactos durante todo el ciclo de desarrollo de un software.

UML propone un grupo de diagramas que se dividen en 2 categorías, diagramas de estructura y diagramas de comportamiento. Los diagramas o modelos de UML describen la estructura y comportamiento de un sistema, pero no indican cómo construirlo.

# *CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA*

Entre los diagramas que se modelan con UML se encuentran el Diagrama de Casos de Uso, el de Clases de Análisis y de Diseño, el de Colaboración y el de Despliegue. Una de las razones para la selección de este lenguaje es que es el utilizado en el proyecto RHODA.

## **6. Herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering o Ingeniería de Software Asistida por Computadora).**

Las Herramientas CASE son un conjunto de métodos, utilidades y técnicas que facilitan la automatización del ciclo de vida del desarrollo de software, completamente o en alguna de sus fases. Podrían clasificarse atendiendo a:

- Las plataformas que soportan.
- Las fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas que abarca.
- La arquitectura de las aplicaciones que produce.
- Su funcionalidad.

### **6.1. Visual Paradigm (VP).**

VP es una herramienta que brinda la posibilidad de exportar los artefactos como archivos XML u otros formatos (jpg, png, pdf, EMS, SVG). Posee un diseño de interfaz gráfica, enfocado a facilitar la interacción y el trabajo del usuario. Proporciona abundantes tutoriales, demostraciones interactivas y proyectos de UML. Su capacidad para integrarse con distintos entornos de desarrollo y de funcionar sobre plataformas GNU/Linux (Debian, Ubuntu) son aspectos que permiten engrosar su amplio grupo de funcionalidades.

Este software cuenta además con una serie de ventajas que lo hacen ser el elegido para el modelado del presente trabajo, como son: presencia de un entorno de creación de diagramas para UML 2.0; un diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad; utiliza un lenguaje estándar común para todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación; presenta capacidades de ingeniería directa e inversa; es multiplataforma; modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo y disponibilidad de múltiples versiones para cada necesidad. Se decide utilizar VP v8.0 porque además de proporcionar un amplio repertorio de ventajas, es la herramienta utilizada en RHODA.

## **7. Tecnologías Web.**

Las tecnologías web involucran un conjunto de herramientas que facilitan el logro de mejores resultados durante el desarrollo de un producto web.

### **7.1. Lenguaje Extensible de Marcado (XML).**

XML es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C), que permite definir la gramática de lenguajes. Es un conjunto de reglas que se usan para definir etiquetas semánticas las cuales organizan un documento en diferentes partes. Siendo así un metalenguaje que define sintaxis para definir otros lenguajes etiquetados estructurados. Más que un lenguaje, XML es una tecnología que posibilita la realización de consultas, hacer referencias, definir reglas para la transformación hacia otros formatos, entre otros (Quin, 2012).

Su principal característica es que no posee etiquetas definidas desde un principio, por lo que el propio autor las define como desee, además de poseer datos compuestos de múltiples aplicaciones.

La extensibilidad y flexibilidad de este lenguaje permite agrupar una variedad amplia de aplicaciones, desde páginas web hasta bases de datos. Posibilita la gestión y manipulación de los datos desde el propio cliente web.

### **7.2. XML Schema Definition (XSD).**

El esquema XSD es utilizado para definir la correcta estructura del documento XML (como una Definición de Tipo de Documento (DTD)). Define los elementos que pueden aparecer en este, además dice cuáles son hijos de los nodos principales, indica la secuencia en la cual los hijos pueden aparecer en el XML, permite conocer el número de descendientes de ellos, cuando un elemento es vacío o puede incluir texto, los valores predeterminados y los tipos de datos de los elementos y sus atributos. El esquema XSD determina que el XML es una instancia válida del vocabulario (gramática o reglas), si este no concuerda con la estructura definida en el archivo XSD, entonces el XML es erróneo (López, 2008).

Dada las ventajas que ofrecen los esquemas XSD, estos están reemplazando al DTD y ya son utilizados en la mayoría de las aplicaciones web. Entre las razones para este cambio se encuentran: los XSD Schemas son más fáciles de aprender que los DTD, están escritos en XML, ofrecen mayor facilidad de

# *CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA*

uso, soportan distintos tipos de datos (textos, numéricos, entre otros) y soportan nombres de espacios que permiten una mejor definición de los elementos.

Existen otros lenguajes de esquemas como RELAX-NG y Schematron pero no están estandarizados como el XML Schema y son más difíciles de manipular que los DTD.

### **7.3. XSLT (Extensible Stylesheet Language – Transformation).**

La especificación XSLT, describe un lenguaje basado en XML para transformar documentos XML a cualquier otro formato.

XSLT está diseñado para ser usado como parte de XSL (Extensible Stylesheet Language), que es un lenguaje de hojas de estilo para XML. Además de XSLT, XSL incluye un vocabulario XML para especificar el formato. XSL define el estilo de un documento XML mediante XSLT para describir cómo este se transforma en otro documento XML que utiliza el vocabulario de formato.

XSLT también está diseñado para ser utilizado independientemente de XSL. Sin embargo, no pretende ser un lenguaje de transformación por completo sino que está diseñado principalmente para los tipos de transformaciones que se necesitan cuando XSLT se utiliza como parte de XSL.

Para trabajar con XSLT existen distintas aplicaciones. Por una parte, el navegador Microsoft Internet Explorer y el analizador MSXML, permiten abrir un documento XML asociado a una hoja de estilo XSLT y presentar en pantalla el documento que se obtiene como resultado de la transformación.

Además de MSXML e IE5, existen otras herramientas para realizar transformaciones con XSLT, por ejemplo Saxon, fue desarrollado en lenguaje Java por Michael Kay, un maestro de XSLT; xt, fue diseñado por James Clark, otra persona con una gran relevancia en la comunidad SGML/XML (Merelo Guervó, 2010).

Una hoja de estilo XSLT es un documento XML. Por lo tanto, debe tratarse de un documento XML bien formado. Las hojas de estilo se guardarán siempre en archivos independientes con extensión .XSL.

### **7.4. Base de Datos (bd) nativa Exist.**

Existe un creciente número de gestores de base de datos para el almacenamiento y gestión de los mismos. No todos aceptan cualquier tipo de información, algunos requieren un tratamiento especial.

## *CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA*

Con el incrementado uso de los archivos XML y la utilidad que aportan se hace necesario el desarrollo de base de datos que permitan su almacenamiento, entre ella se puede destacar las siguientes (Cabeza Cabiol, 2011):

- XML-Enabled, que mapean documentos XML en una base de dato relacional u objeto-relacional.
- XNDB, bases de datos nativas donde se utilizan como unidad funcional de almacenamiento estructuras específicas para documentos XML.

Para el presente trabajo se decide utilizar la bd Exist, teniendo en cuenta las características y beneficios que ofrece: es un sistema de gestión de db de código abierto, almacena los XML de acuerdo al modelo de los mismos; una de las razones que impulsa a elegir esta bd en la presente investigación es que soporta los lenguajes de consultas XML: Xpath y XSLT. Otra de sus posibilidades favorables es que permite indexar documentos (Arévalo, 2009).

### **7.5. PHP5.**

El lenguaje de programación PHP es uno de los lenguajes más aceptados para el desarrollo de librerías, y se utiliza simultáneamente con el lenguaje HTML del lado del cliente y PHP del lado del servidor, formando así una arquitectura Cliente/Servidor. Con este lenguaje se puede realizar procesamiento de información en formularios, manipulación de cookies y páginas dinámicas, entre otros. Se puede integrar fácilmente con varios gestores de base de datos como: MySQL, PosgreSQL, Oracle, entre otros. Además permite la incorporación de diferentes librerías externas, permitiendo así una mayor cantidad de opciones, para desarrollar una determinada funcionalidad. Por otro lado, y como aporte a sus grandes ventajas de PHP es que posee código abierto (Vázquez Mariño, 2008). También es adaptable al framework Symfony, el utilizado por RHODA.

Debido a sus potencialidades y a la experiencia de trabajo con este lenguaje se decide utilizarlo en el desarrollo del Traductor de Estándares de Catalogación.

## **8. IDE de desarrollo.**

NetBeans es un entorno de desarrollo libre y gratuito, sin restricciones de uso. Existe además un número importante de módulos para extender el NetBeans IDE. Es una herramienta para programadores pensada para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas.

NetBeans es un proyecto de código abierto de gran éxito, con una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento y con cerca de 100 socios en todo el mundo. SunMicroSystems fundó el proyecto NetBeans en junio de 2000 y actualmente su propietario es Oracle.

Por ser una herramienta potente, con numerosas funcionalidades y ser el IDE utilizado en la nueva versión del Repositorio de Objetos de Aprendizaje RHODA constituye la herramienta de implementación seleccionada. Se trabaja con la versión 7.0.1.

## **9. Mapeos de estándares.**

Un mapeo (crosswalk) es una tabla que muestra los elementos equivalentes (o campos) en más de una base de datos de esquemas. Este enlaza los elementos equivalentes entre dos esquemas.

Entre las ventajas de los crosswalks se encuentran que ayudan a las bases de datos a utilizar diferentes esquemas de metadatos para compartir información. También brindan servicio a los recolectores de metadatos para crear catálogos colectivos y permite a los motores de búsquedas realizar investigaciones en múltiples bases de datos simultáneamente con una sola consulta.

Uno de los mayores retos para los crosswalks es que no hay dos esquemas de metadatos 100% equivalente. Un esquema puede tener un campo que no existe en otro sistema o uno que se divide en dos campos diferentes en otro esquema, por eso a menudo se pierden los datos cuando se mapea de un esquema complejo a uno más simple.

Algunas de las dificultades que pueden aparecer cuando se realiza un mapeo son (Caplan, 2003):

- Un esquema tiene un elemento que necesita ser separado en diferentes partes y colocado en otros elementos en el segundo esquema ("one-to-many" mapping o "uno a muchos" mapeos).

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Un esquema permite que un elemento se repita más de una vez, mientras que en el otro solo se permite una aparición.
- Los esquemas poseen diferentes formatos de datos.
- Un elemento en un esquema está indexado pero el elemento equivalente en el otro esquema no lo está.
- Los esquemas pueden utilizar diferentes vocabularios controlados.
- Los esquemas cambian sus estándares con frecuencia.

En la presente investigación, los mapeos de los estándares de catalogación ayudan a tener una mejor visión para la conversión de las normas. También sirven para realizar las pruebas a la librería, probando si devuelve las etiquetas correspondientes de cada uno de los estándares a traducir.

A continuación se muestra uno de los mapeos realizados:

### 9.1. Mapeo de etiquetas del estándar Dublin Core al estándar IEEE LOM.

En esta tabla se muestran las correspondencias de las etiquetas de DC con las etiquetas del estándar IEEE LOM.

**Tabla 6** Mapeo de etiquetas de DC a IEEE LOM

Mapeo de elementos de DC a IEEE LOM		
Elementos DC	Elementos IEEE LOM	Otros valores
	<b>&lt;lom:general&gt;</b>	
<b>&lt;dc:identifier&gt;</b>	<lom:identifier><lom:entry>	<lom:catalog> <b>URI</b> </lom:catalog>
<b>&lt;dc:title&gt;</b>	<lom:title>	
<b>&lt;dc:language&gt;</b>	<lom:language>	
<b>&lt;dc:description&gt;</b>	<lom:description>	
<b>&lt;dc:subject&gt;</b>	<lom:keyword>	
<b>&lt;dc:coverage&gt;</b>	<lom:coverage>	
	<b>&lt;lom:lifeCycle&gt;</b>	
	<lom:version>	<lom:version/>
<b>&lt;dc:othercontributor&gt;</b>	<lom:contribute><lom:entity>	<lom:role> <b>unknown</b> </lom:role>
<b>&lt;dc:publisher&gt;</b>	<lom:contribute><lom:entity>	<lom:role> <b>publisher</b> </lom:role>
<b>&lt;dc:creator&gt;</b>	<lom:contribute><lom:entity>	<lom:role> <b>author</b> </lom:role>
<b>&lt;dc:date&gt;</b>	<lom:contribute><lom:date>	

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

	<b>&lt;lom:metaMetadata&gt;</b>	
	<lom:metadataSchema>	<lom:metadataSchema/>
	<b>&lt;lom:technical&gt;</b>	
<b>&lt;dc:format&gt;</b>	<lom:format>	
	<b>&lt;lom:educational&gt;</b>	
<b>&lt;dc:type&gt;</b>	<lom:learningResourceType><lom:value>	<lom:source>LOMv1.0</lom:source>
	<b>&lt;lom:rights&gt;</b>	
<b>&lt;dc:rights&gt;</b>	<lom:copyrightAndOtherRestrictions><lom:value>	<lom:source>LOMv1.0</lom:source>
	<b>&lt;lom:relation&gt;</b>	
<b>&lt;dc:relation&gt;</b>	<lom:resource><lom:description>	

Ver los anexos del 2 al 30. Mapeos de las etiquetas de los estándares.

### Conclusiones

Luego de realizado el estudio del estado del arte para el desarrollo del Traductor de Estándares de Catalogación, así como un análisis exhaustivo de los estándares de catalogación existentes. Se decide que dicha librería debe ser capaz de realizar las traducciones de los estándares LOM-ES, Dublin Core, CanCore, IMS-MD y MODS a IEEE LOM y viceversa, ya que son los más utilizados y proporcionan mayor facilidad de uso y de descripción de los recursos educativos.

Además, se plasmaron los principales elementos de la traducción de esquemas de catalogación y la utilización de ellos en los ROA, RREA y BD, teniendo en cuenta cómo funcionan y las ventajas que ofrecen principalmente en cuanto a la reutilización de los OA.

Por último, después de realizar un estudio de las herramientas de modelado de procesos de negocio que incluyen características propias, tipo de software (propietario o libre), lenguaje que interpretan, así como las ventajas y desventajas que arrojan su uso, se decide utilizar Visual Paradigm a través de UML para el modelado. Los lenguajes de programación seleccionados son PHP y XSLT, este último usado para la transformación de los esquemas de metadatos (XML) de los estándares de catalogación. Se utiliza además, XSD para realizar las validaciones de los estándares.

## CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

### Introducción al Capítulo 2

En este capítulo se describe la propuesta de solución que arroja la presente investigación, la misma se compone del modelo de dominio para la comprensión del funcionamiento de la librería, la identificación y descripción de los requisitos funcionales y no funcionales del Traductor de Estándares de Catalogación, la descripción de los casos de uso (CU), la elaboración de los diagramas de clases de diseño, los diagramas de colaboración, entre otros. También se procesan las encuestas aplicadas, recopilando información y recomendaciones para el éxito de la posible solución.

### 2. Procesamiento de las encuestas.

Se realiza una encuesta aplicada a 100 especialistas de centros que utilizan contenedores de recursos, las mismas arrojaron resultados importantes para la investigación.

#### 2.1. Uso de estándares de catalogación en instituciones encuestadas.

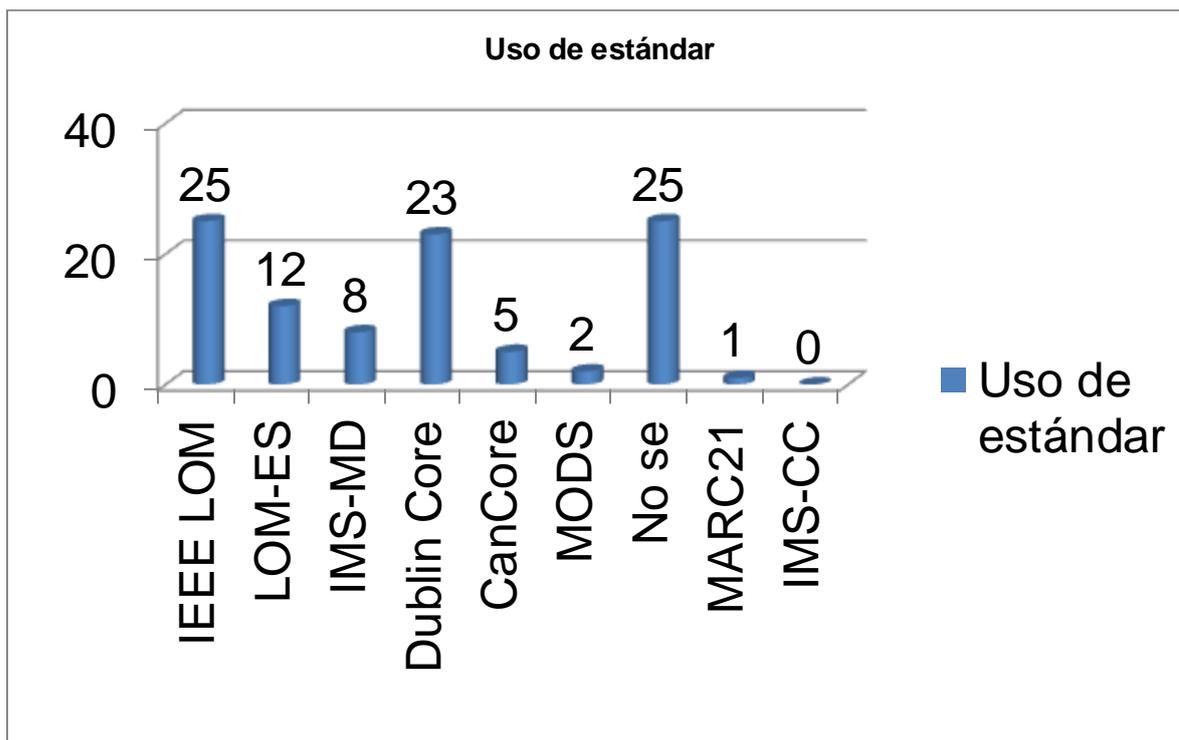
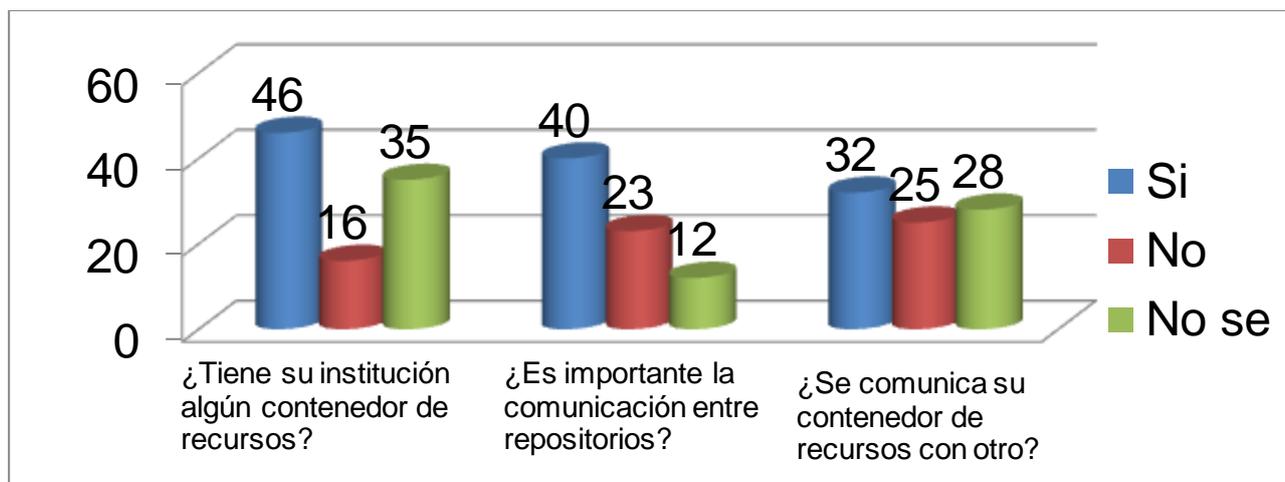


Ilustración 1 Estándares más utilizados

#### 2.2. Importancia y existencia de comunicación entre plataformas, necesidad de almacenamiento de recursos educativos.

## CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA



**Ilustración 2** Importancia de reutilización y almacenamiento de recursos educativos.

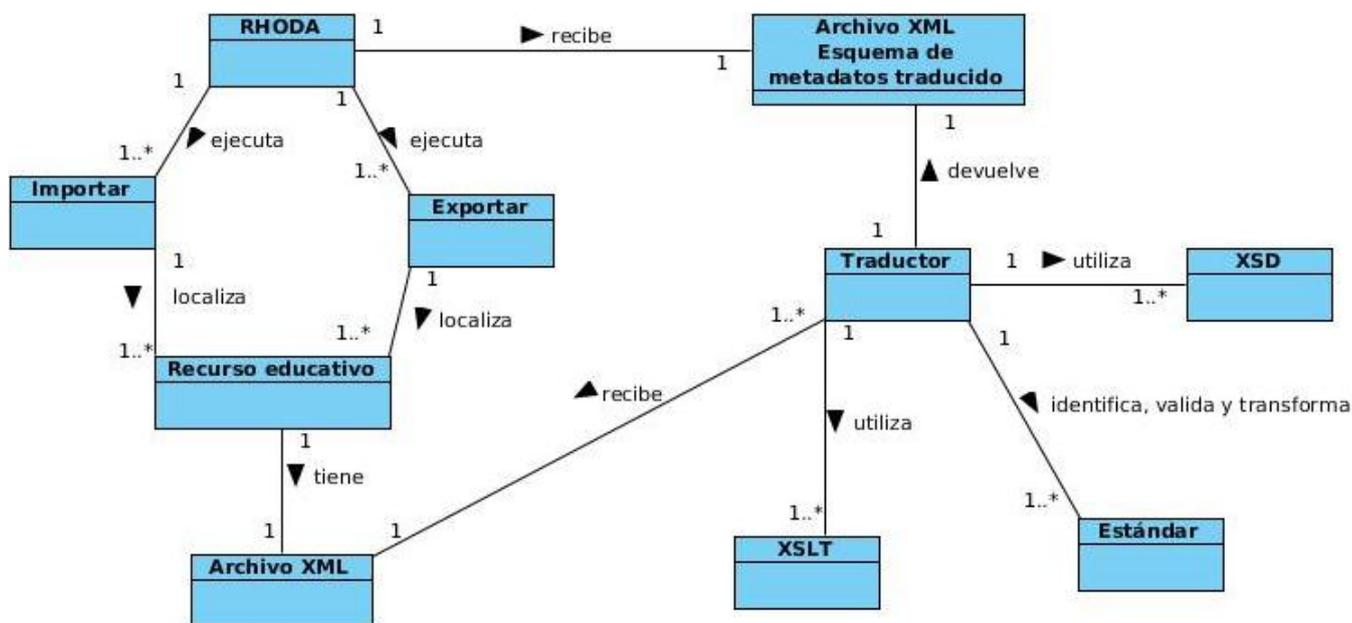
Mediante las encuestas realizadas se pudo determinar que los estándares más utilizados son IEEE LOM, DC, LOM-ES y IMS-MD, estos son utilizados por la Universidad Agraria de la Habana, Infomed, la Universidad de La Habana y la UCI. En los centros antes mencionados fueron aplicadas dichas encuestas. Además se obtuvo el nivel de importancia que se le acredita en dichas instituciones a la integración de las plataformas, así como el nivel de comunicación que existe entre ellas.

### 3. Modelo de dominio

Un modelo del dominio captura los tipos de objetos más importantes que existen o los eventos que suceden en el entorno donde estará el sistema. Este modelo es considerado en RUP como un subconjunto del llamado modelo de objetos del negocio.

El modelo del dominio describe los conceptos importantes del contexto como objetos del dominio y los enlaza unos con otros. La identificación y asignación de un nombre para estos objetos ayuda a desarrollar un glosario de términos que permitirán comunicarse mejor a los que trabajen en el sistema.

## 3.1. Diagrama de clases de dominio.



**Ilustración 3** Modelo de Dominio

## 4. Requerimientos de la aplicación.

Los requerimientos son condiciones o capacidades que el sistema tiene que tener para satisfacer algún documento formal, estos describen a su vez todo lo que el sistema debe hacer o tener, también deben ser especificados por escrito como acuerdo del contrato.

### 4.1. Requisitos funcionales.

Los requisitos funcionales son las condiciones o capacidades que el sistema o producto debe cumplir. Permiten mediante una forma clara y detallada conocer todo lo que el sistema debe hacer, estos se mantienen invariables sin importar con que propiedades o cualidades se relacionen.

R1: Traducir etiquetas de estándar IEEE LOM a estándar Dublin Core.

R2: Traducir etiquetas de estándar Dublin Core a estándar IEEE LOM.

R3: Traducir etiquetas de estándar IEEE LOM a estándar CanCore.

R4: Traducir etiquetas de estándar CanCore a estándar IEEE LOM.

## *CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA*

R5: Traducir etiquetas de estándar IMS-MD a estándar LOM-ES.

R6: Traducir etiquetas de estándar MODS a estándar IMS-MD.

R7: Traducir etiquetas de estándar IEEE LOM a estándar IMS-MD.

R8: Traducir etiquetas de estándar IMS-MD a estándar IEEE LOM.

R9: Reemplazar esquema de metadatos.

R10: Extraer esquema de metadatos del lmsmanifiet.

R11: Seleccionar el estándar de salida del archivo XML.

R12: Identificar el estándar de catalogación del esquema de metadatos.

Ver anexo 31. Continuación de los requisitos funcionales.

### **4.2. Requisitos no funcionales**

Los requisitos no funcionales son las propiedades o condiciones que el sistema o producto debe tener. Estos forman una parte significativa de la especificación. Son importantes para que clientes y usuarios puedan valorar las características no funcionales del producto, pues si se conoce que el mismo cumple con toda la funcionalidad requerida, las propiedades no funcionales, como cuán usable, seguro, conveniente y agradable, pueden marcar la diferencia entre un producto bien aceptado y uno con poca aceptación.

#### **Portabilidad**

El traductor debe ser accedido desde cualquier sistema operativo, debido a las características de las tecnologías propuestas para el desarrollo. Además, es uno de los objetivos principales, que sea posible su utilización en cualquier herramienta donde se necesite. Esta librería puede integrarse a otros sistemas a fines con los ROA.

### **5. Identificación de actores del sistema**

Un actor es un usuario que intercambia información, este puede ser una persona, una máquina, un software que interactúe con el sistema. O sea, el actor es una entidad externa de la aplicación que

## ***CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA***

interactúa con los casos de uso.

La siguiente tabla muestra la relación de los actores que interactúan en el traductor.

**Tabla 7** Identificación de actores.

<b>Actor</b>	<b>Descripción</b>
Usuario	Es el encargado de realizar la solicitud de importación, exportación y búsqueda de objetos de aprendizaje, además en el proceso de exportación debe seleccionar el estándar de salida. El usuario debe tener los privilegios de autor o administrador para importar un OA.
RHODA	Se encarga de la ejecución de los procesos de importación, exportación y realización de las búsquedas federadas. Además solicita la traducción de los esquemas de metadatos.
Traductor	Es el encargado de realizar la validación del esquema de metadatos y la conversión de estándares.

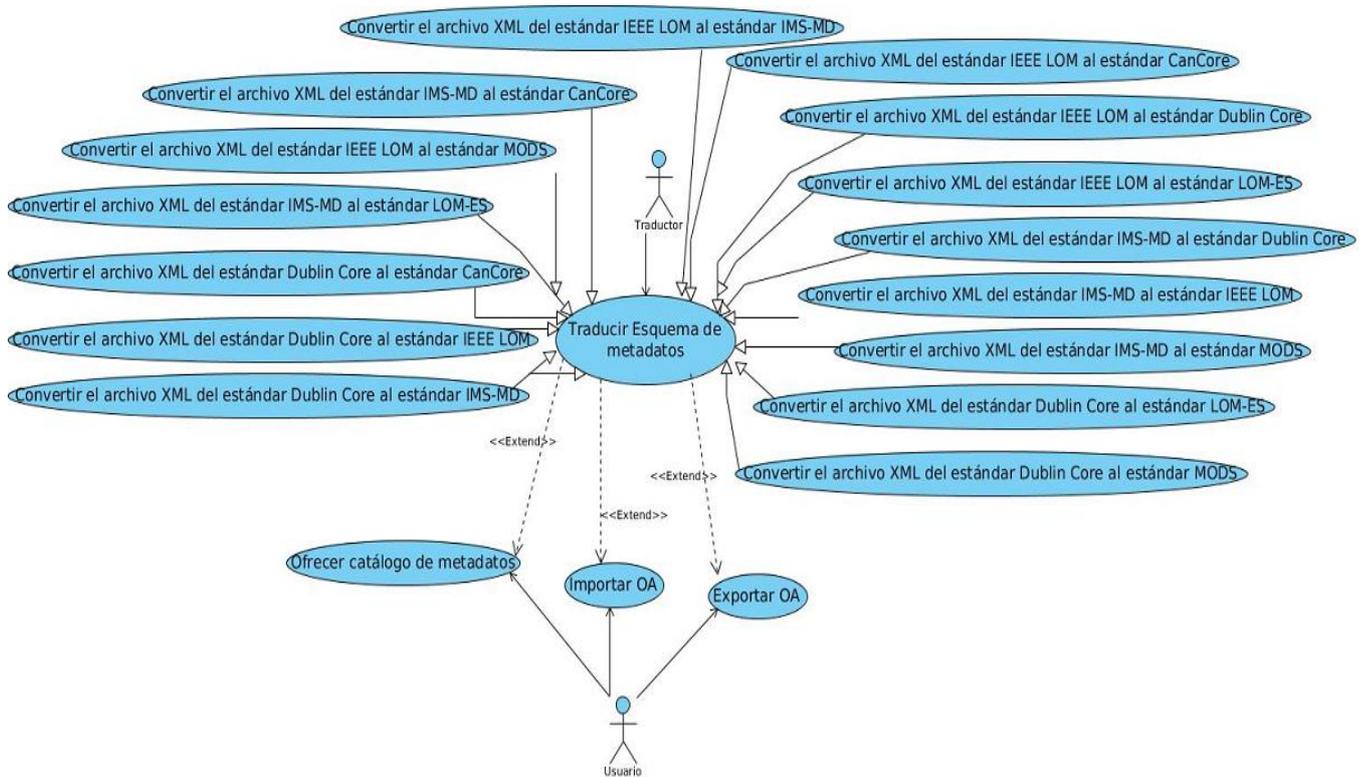
### **5.1. Identificación de los casos de uso del sistema.**

Los CU ofrecen información de cómo debe trabajar el traductor, son descripciones de la funcionalidad de la aplicación, describen bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario. Estos deben hacer referencia al menos a un requisito, o sea, cada requerimiento debe quedar reflejado en un CU y cualquier modificación que exista en algún requerimiento pueda afectar al CU correspondiente, de la misma forma, si un CU es modificado, se debe revisar esa transformación y ver qué requisito pueda estar afectado también. Todo este control se puede llevar gracias a la trazabilidad que existe entre ambos elementos.

### **5.2. Diagramas de Casos de Uso del Sistema (DCUS)**

Para una mayor comprensión y facilidad de interpretación se expone en este trabajo el diagrama de casos de uso del sistema dividido en varias secciones.

## CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA



**Ilustración 4 DCUS sección 1**

Ver Anexo 32. Secciones de DCUS.

### Descripción de los Casos de Uso (DCU) de la librería Traductor de estándares.

#### Descripción del CU 1. Importar OA

<b>Objetivo</b>	Importar un recurso educativo al repositorio de objetos de aprendizaje RHODA.
<b>Actores</b>	usuario (inicia)
<b>Resumen</b>	El CU inicia cuando el usuario elige la opción "importar OA" y termina cuando este ha sido importado al repositorio.
<b>Complejidad</b>	Alta.
<b>Prioridad</b>	Crítico.

## *CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA*

<b>Precondiciones</b>	Debe autenticarse en RHODA como autor o administrador. Debe existir un OA para importar.	
<b>Postcondiciones</b>	Envía un mensaje: "su OA se ha importado con éxito"	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico&lt;Importar OA&gt;</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	Selecciona la opción Importar OA.	<p>1.1. Muestra una ventana de navegación donde deben llenarse los siguientes campos:</p> <p style="padding-left: 40px;">Colección: es la colección en la que deseas insertar el OA.</p> <p style="padding-left: 40px;">Subcolección: dentro de la colección anterior seleccionar una subcolección.</p> <p style="padding-left: 40px;">Localización: ubicación donde se encuentra el OA que desea importar.</p> <p style="padding-left: 40px;">Enviar a: debe seleccionar si desea que el OA pase por la edición o la revisión.</p>
2.	Llena todos los campos de carácter obligatorio.	<p>2.2. Muestra el mensaje: "su OA se ha importado con éxito".</p> <p>2.3. Termina el caso de uso.</p>
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Nº 2 &lt;No está catalogado con el estándar LOM&gt;</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
2.1.1	Llena todos los campos de carácter obligatorio.	<p>2.1: Envía un mensaje de rechazo "El archivo XML no cumple con los requisitos importado".</p> <p>2.2: Verifica que el estándar de catalogación</p>

## *CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA*

		<p>empleado no es IMS-MD.</p> <p>2.3: Envía el imsmanifest al traductor y este ejecuta las tareas de traducción asociadas a: (en correspondencia con el estándar que esté catalogado ver el CU correspondiente):</p> <p>Convertir del estándar IEEE LOM al estándar IMS-MD (ver CU: convertir del estándar IEEE LOM al estándar IMS-MD).</p> <p>Convertir del estándar LOM-ES al estándar IMS-MD (ver CU: convertir del estándar LOM-ES al estándar IMS-MD).</p> <p>Convertir del estándar Dublin Core al estándar IMS-MD (ver CU: convertir del estándar Dublin Core al estándar IMS-MD).</p> <p>Convertir del estándar CanCore al estándar IMS-MD (ver CU: convertir del estándar CanCore al estándar IMS-MD).</p> <p>Convertir del estándar MODS al estándar IMS-MD (ver CU: convertir del estándar MODS al estándar IMS-MD).</p>
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	
	<b>CU Extendidos</b>	
<b>Requisitos no funcionales</b>		
<b>Asuntos pendientes</b>		

**Descripción del CU 2. Exportar OA.**

## *CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA*

<b>Objetivo</b>	Exportar un recurso educativo desde el repositorio de objetos de aprendizaje RHODA.	
<b>Actores</b>	usuario (inicia)	
<b>Resumen</b>	El CU inicia cuando el usuario elige la opción "exportar OA" y termina cuando este ha sido exportado desde el repositorio.	
<b>Complejidad</b>	Alta.	
<b>Prioridad</b>	Crítico.	
<b>Precondiciones</b>	Debe autenticarse en RHODA como autor o administrador.	
<b>Postcondiciones</b>	Envía un mensaje: "su OA se ha exportado con éxito"	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico&lt;Exportar OA&gt;</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.	1. Selecciona el OA que quiere exportar.	1.1. Muestra la página donde se encuentra ubicado el OA.
2.	Selecciona la opción Exportar OA.	2.1. Muestra una lista desplegable con el estándar de empaquetamiento SCORM en sus versiones 1.2 y 2004.
3.	Elige la versión del SCORM deseada.	3.1. Muestra una lista desplegable con los estándares de catalogación a seleccionar (IEEE LOM, DC, MODS, LOM-ES, y CanCore).
4.	Selecciona el estándar de catalogación que desea para la exportación.	4.1. Muestra una ventana de navegación para seleccionar la ubicación que desea para el OA.
5.	Elige la ubicación y selecciona la opción guardar.	5.1. Termina el caso de uso

## *CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA*

<b>Flujos alternos</b>		
<b>Nº 2 &lt;El estándar seleccionado no es IMS-MD&gt;</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
4.1	Selecciona el estándar	<p>4.2: Comprueba que el estándar seleccionado difiere de IMS-MD.</p> <p>4.3: Envía el imsmanifest al traductor y este ejecuta las tareas de traducción asociadas a (en correspondencia con el estándar que desee ser catalogado ver el CU correspondiente):</p> <p>Convertir del estándar IMS-MD al estándar LOM-ES (ver CU: convertir del estándar IMS-MD al estándar LOM-ES).</p> <p>Convertir del estándar IMS-MD al estándar Dublin Core (ver CU: convertir del estándar IMS-MD al estándar Dublin Core).</p> <p>Convertir del estándar IMS-MD al estándar CanCore (ver CU: convertir del estándar IMS-MD al estándar CanCore).</p> <p>Convertir del estándar IMS-MD al estándar IEEE LOM (ver CU: convertir del estándar IMS-MD al estándar IEEE LOM).</p> <p>Convertir del estándar IMS-MD al estándar MODS (ver CU: convertir del estándar IMS-MD al estándar MODS).</p>
<b>Relaciones</b>		<b>CU Incluidos</b>
		<b>CU Extendidos</b>

## *CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA*

<b>Requisitos no funcionales</b>	
<b>Asuntos pendientes</b>	

### **Descripción del CU 6: Convertir del estándar IEEE LOM al estándar IMS-MD.**

<b>Objetivo</b>	Traducir un esquema de metadatos catalogado bajo el estándar IEEE LOM al estándar IMS-MD.	
<b>Actores</b>	Traductor (inicia)	
<b>Resumen</b>	El CU inicia cuando el sistema recibe el imsmanifest con el esquema de metadatos del estándar IEEE LOM y termina cuando este ha sido convertido al estándar IMS-MD.	
<b>Complejidad</b>	Alta.	
<b>Prioridad</b>	Crítico.	
<b>Precondiciones</b>	Debe haberse ejecutado el proceso de importación de OA.	
<b>Postcondiciones</b>	El traductor devuelve el imsmanifest con el esquema de metadatos convertido al estándar IMS-MD.	
<b>Flujo de eventos</b>		
<b>Flujo básico&lt;Convertir el estándar en el proceso de Importación de OA&gt;</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1.		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obtiene el imsmanifest.</li> <li>2. Extrae el esquema de metadatos.</li> <li>3. Identifica el estándar de catalogación.</li> <li>4. Valida el archivo XML haciendo uso del XSD.</li> <li>5. Cambia las etiquetas de IEEE LOM por las</li> </ol>

## *CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA*

		de IMS-MD (haciendo uso de XSLT). 6. Devuelve el imsmanifest.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>Nº 2 &lt;No cumple con los requisitos del estándar&gt;</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
		2.1: Envía un mensaje de rechazo "El documento XML que contiene el estándar a traducir presenta errores" y devuelve el archivo.
<b>Relaciones</b>	<b>CU Incluidos</b>	
	<b>CU Extendidos</b>	
<b>Requisitos no funcionales</b>		
<b>Asuntos pendientes</b>		

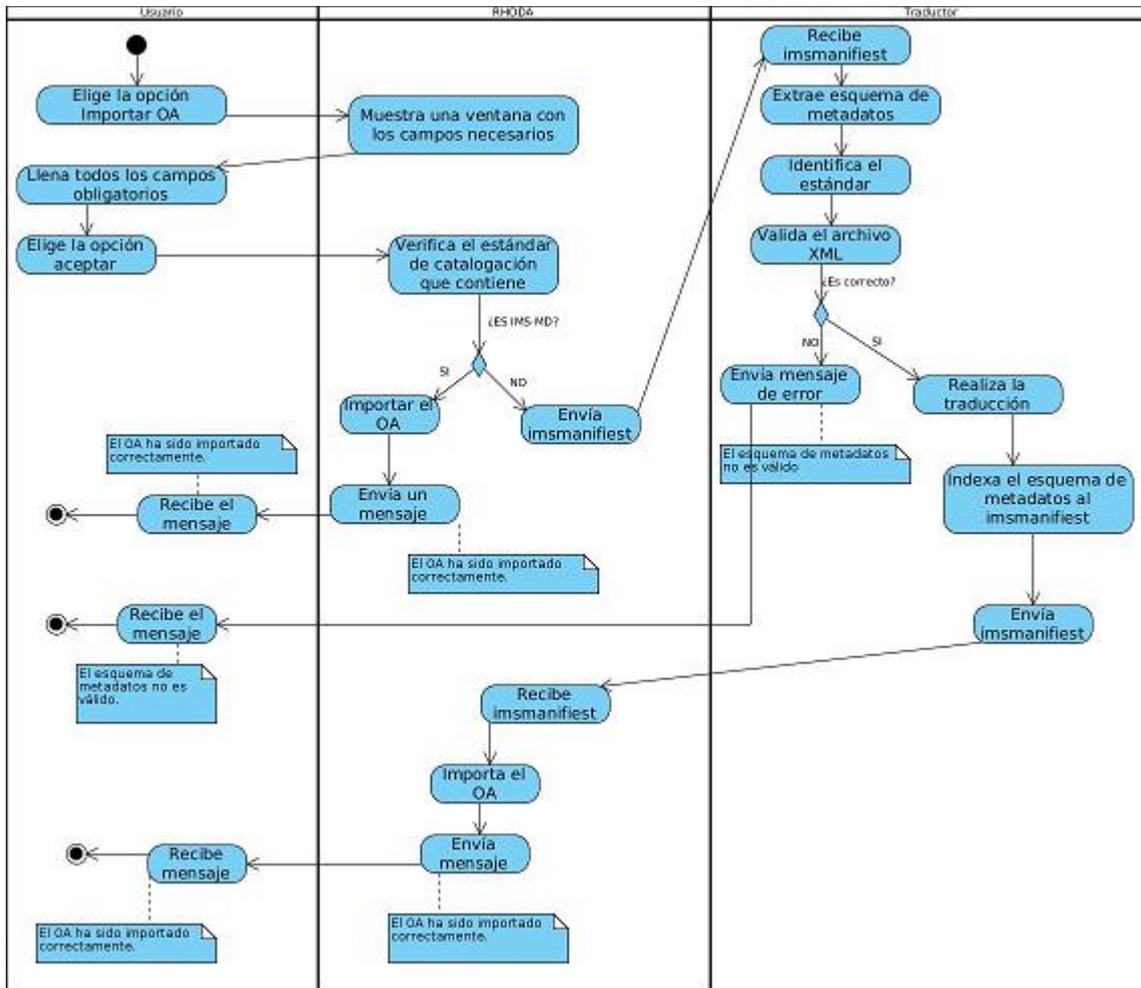
Ver los anexos del 33 al 90. Descripción de los CU.

### **1. Diagrama de actividades.**

En estos diagramas se muestra como se puede integrar la librería Traductor de Estándares de Catalogación al RHODA, en los procesos de importación, exportación de OA y al ofrecer un catálogo de metadatos.

# CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

## 1.1. Diagrama de actividades describiendo la integración de libtec a RHODA en el proceso de Importación de OA



**Ilustración 5** Importación del OA en RHODA.

Ver los anexos 91 y 92. Diagramas de actividades en el proceso de importación de OA y al ofrecer un catálogo de metadatos.

## 2. Diagramas de clases de análisis (DCA).

En la construcción del modelo de análisis se deben identificar las clases que describen la realización de los casos de uso, los atributos y las relaciones entre ellas. Con esta información se construye el diagrama de clases del análisis, que por lo general se descompone para agrupar las clases en paquetes, esta descomposición tiene impacto en el diseño e implementación de la solución. Durante el análisis del sistema, el diagrama se desarrolla buscando una solución ideal.

## CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Un diagrama de clases del análisis es un artefacto en el que se representan los conceptos de un dominio del problema, representa las cosas del mundo real, no de la implementación automatizada de estas cosas.

### 2.1. Diagrama de clases de análisis en importación y exportación de OA.

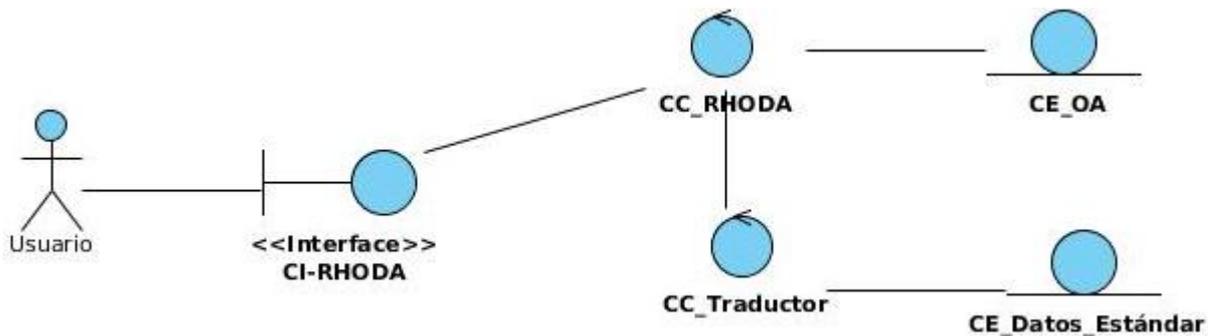


Ilustración 6 Diagrama de clases de análisis.

Ver los anexos del 93 al 120. Diagramas de clases de análisis.

### 3. Modelo de diseño.

El modelo de diseño soporta los requisitos funcionales y los no funcionales; este define cómo cumple el sistema los objetivos planteados. En esencia constituye el refinamiento del análisis y además es la entrada al flujo de trabajo de implementación.

#### 3.1. Diagramas de clases del diseño (DCD).

Son clases con un mayor nivel de detalle, que se conciben para satisfacer los requisitos funcionales y no funcionales, teniendo en consideración la tecnología en la cual se implementará el diseño. Constituyen una representación del sistema desde un punto de vista estático, a través de una colección de elementos declarativos, colaboraciones y sus relaciones.

#### Diagrama de clases del diseño.

## CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

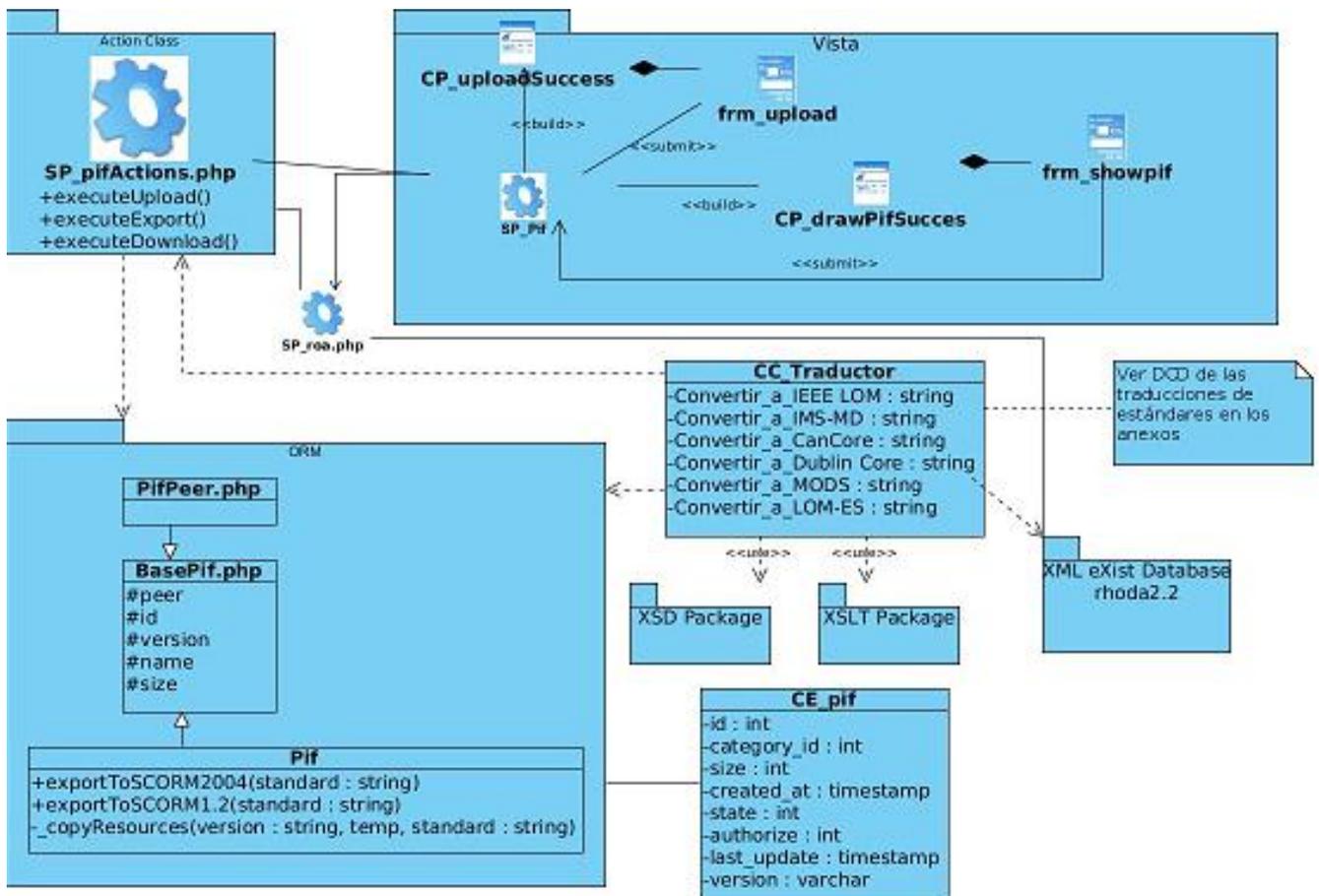


Ilustración 7 DCD. CU Convertir de DC a IEEE LOM.

Ver los anexos del 121 al 148. Diagramas de clases del diseño.

#### 4. Diagramas de colaboración.

Un diagrama de colaboración destaca la organización de los objetos que participan en una interacción, se construye colocando en primer lugar los objetos que participan en la colaboración como nodos del grafo. Se representan más adelante los enlaces que conectan esos objetos como arcos del grafo. Por último, estos enlaces se adornan con los mensajes que envían y reciben los objetos.

#### Diagramas de colaboración. CU: Importar OA.

## CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

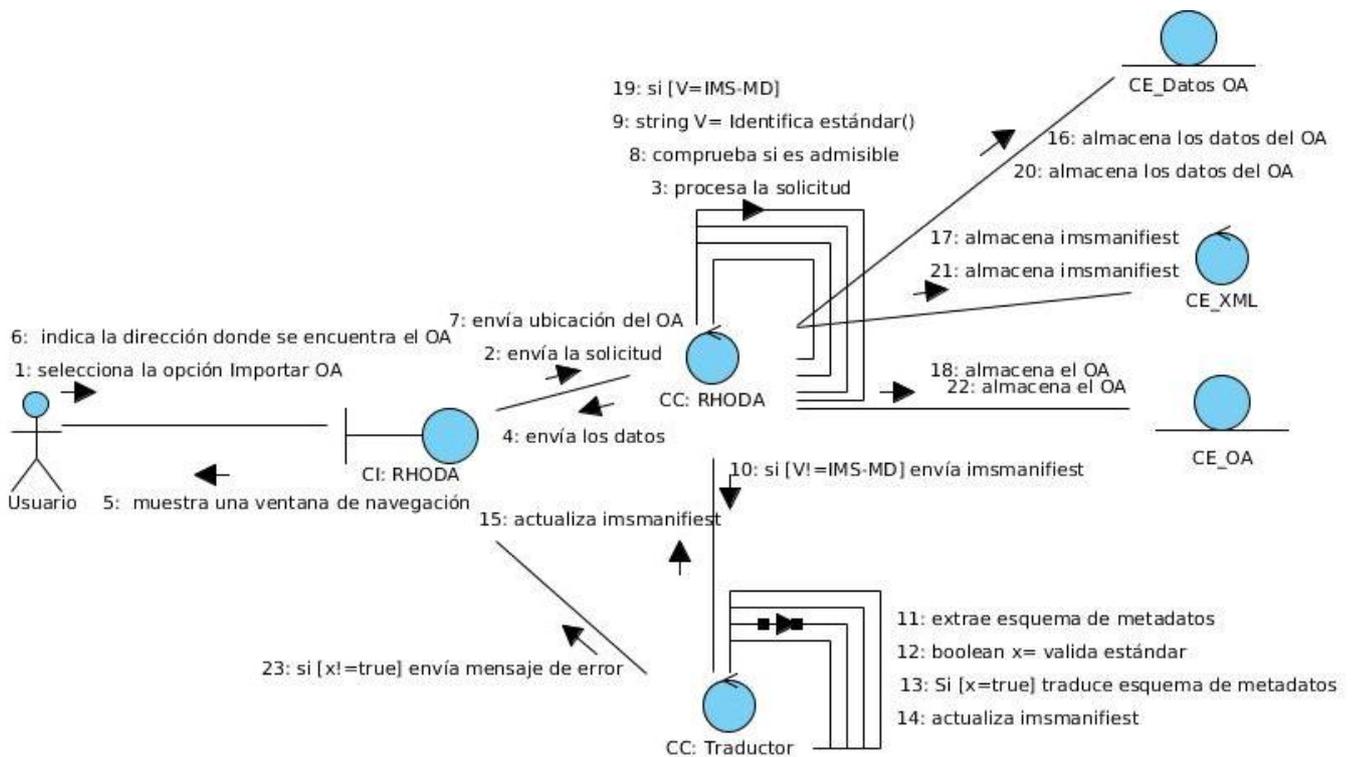


Ilustración 8 DC.CU Importar OA.

Ver los anexos del 149 al 176. Diagramas de colaboración.

### Conclusiones

Con el desarrollo de este capítulo se obtuvo la principal entrada para el flujo de Implementación mediante la identificación y descripción de 40 requisitos funcionales, asociados a 33 CU que fueron descritos. Para una mejor comprensión de las funcionalidades de la librería se realizó el modelo de dominio y los diagramas de clases del diseño para ayudar a los programadores a identificar las clases necesarias para el correcto funcionamiento de la librería. También fueron desarrollados los diagramas de clases de análisis y los de colaboración.

# ***CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA***

## **Introducción al capítulo 3**

En el presente capítulo se presentan inicialmente elementos arquitectónicos de la aplicación, y se hace un análisis sobre la implementación de la misma, luego de haber generado los principales artefactos. Se tratan elementos correspondientes a la realización de pruebas de aceptación por parte del cliente y del método seleccionado para la realización de estas pruebas.

Para el correcto funcionamiento del Traductor de Estándares de Catalogación (librería libtec) son utilizadas dos bases de datos, la bd relacional de RHODA, lugar en el que se almacena el id y la versión del estándar y que son imprescindibles en el proceso de exportación de OA. La otra bd es la nativa XML que guarda el imsmanifest.xml que es gestionado y su esquema de metadatos transformado cuando es distinto del estándar IMS-MD.

Se implementaron 46 métodos y 30 hojas de estilos XSLT para la transformación de los estándares. También son utilizados 6 grupos de archivos XSD que poseen como función principal la validación de los esquemas de metadatos de los estándares.

A continuación se muestran las dos interfaces fundamentales para la integración del RHODA con las funcionalidades de libtec. La primera es utilizada en el proceso de importación de OA y la segunda en el proceso de exportación de OA.

# CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

### Importar objetos de aprendizaje

El archivo del objeto de aprendizaje a subir debe tener un tamaño menor o igual a 10 MB. La versión de SCORM debe ser 1.2 ó 1.3(extensión zip).

Colección: Miscelánea ?  
Subcolección: Seleccione ?  
Localización: Examinar... ?  
Enviar a: Edición ?

(\*)Campos obligatorios

Subir Cancelar

Ilustración 9 Interfaz importar OA

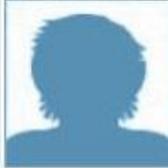
### Objeto de aprendizaje

## ¿Qué es el Diseño Instruccional?



**Autor:** Yandris Mata Cabrera  
**Otros autores:** Yandris Mata Cabrera  
**Colección/Subcolección:** Ingeniería y Gestión de software  
Calificación: No se ha evaluado.  
**Fecha de publicación:** 02/07/2012  
**Sugerencias:** 0

**Acerca del autor**



**Correo:** ymata@uci.cu  
**Visitas:** 59  
**Última visita:** 2013-02-22 08:07:40  
**Comentarios:** 0  
**Publicaciones:** 2  
**Descargas:** 0

Breve panorámica del mundo del Diseño Instruccional

Exportar Descargar Visualizar Comentarios Incluir Sugerencias Denunciar Recomendar

**A SCORM 1.2**  
**A SCORM 2004**

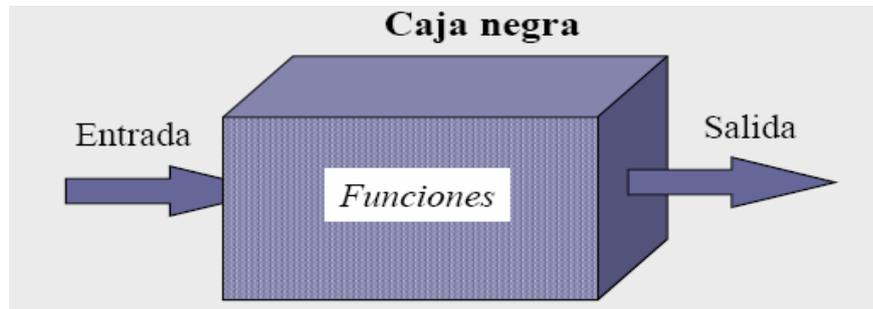
IEEE LOM  
Dublin Core  
CanCore  
LOM-ES  
MODS

Más recientes Más so Más visualizados Más descargados

Ilustración 10 Interfaz exportar OA

## ***CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA***

En este capítulo se aborda acerca del método conocido como Caja Negra (Ilustración 16) utilizado en el flujo de trabajo Pruebas de la metodología RUP, así como algunos de los artefactos que se generaron.



**Ilustración 11** Prueba de Caja Negra.

### **3. Pruebas de Software aplicadas al Traductor de Estándares de Catalogación**

Las pruebas de software constituyen un proceso de suma importancia dentro de la construcción y validación del mismo. Estas permiten la detección de errores cometidos por el equipo de desarrollo durante la codificación de los requerimientos y casos de uso o durante la integración de componentes de software. De aquí que las pruebas de software forman una base para la aceptación del producto final por parte del cliente. (Letelier, 2007)

Según Pressman las pruebas deben permitir realizar un seguimiento hasta los requisitos, permitiendo verificar así que lo que se está probando, en un principio cumple con las especificaciones del cliente, teniendo como premisa que los defectos más graves son aquellos que impiden al programa cumplir con sus requisitos.

Para la ejecución de las pruebas al Traductor Estándares de Catalogación, se analizaron la aplicación del método y técnica que se describen a continuación:

#### **3.1. Prueba de Caja Negra**

Los métodos de caja negra se centran sobre todo en los requerimientos funcionales y permiten la obtención de un conjunto de entradas que permitan que se ejecuten completamente todos los requisitos funcionales. Este tipo de pruebas permiten no solo detectar errores de interfaz, también contribuyen a encontrar funciones incorrectas o ausentes, errores en estructuras de datos y errores de inicialización y terminación. (Letelier, 2007)

## ***CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA***

Este es uno de los métodos más utilizados para la realización de pruebas de aceptación debido a las características antes anunciadas, razones para determinar este como vía de validación del traductor.

### **3.2. Técnica de Comparación.**

La técnica de comparación permite dado entradas semejantes poder validar y encontrar errores en las salidas según Pressman. A menudo se hace necesario la aplicación de ella para determinar los posibles factores de una falla en el sistema. Esta técnica no es infalible si el error se cometió en la descripción de las entradas durante la especificación de requisitos, pero contribuyen de manera excepcional a la detención de errores o validación de un sistema determinado.

En este caso la técnica de comparación no se realiza respecto a otro software. Para ello se tiene en cuenta las estructuras originales de los esquemas de metadatos y su correspondencia a través del mapeo relacional realizado, con el esquema de metadatos producido como salida una vez ejecutada la traducción. A continuación se describen el diseño de los casos de prueba.

### **4. Descripción de los casos de prueba.**

La descripción de los casos de pruebas constituye la guía para el probador, deben ser precisos y abarcar todos los posibles errores, de él depende el éxito de la prueba. Se conforman por posibles entradas, condiciones de ejecución y las posibles salidas que pueda generar, para lograr un resultado esperado.

Los diseños de los casos de prueba para el Traductor de Estándares de Catalogación están conformados por 4 elementos fundamentales:

- Descripción del caso de prueba.

Se diseñó para la validación del sistema un caso de prueba por cada caso de uso, se hizo un estudio detallado de las descripciones textuales de cada uno, con el fin de identificar los escenarios de pruebas y cuáles podrían ser sus flujos básicos y alternos. Se realizó la descripción de 33 casos de pruebas.

- Registros de defectos y no conformidades.

Elemento	No.	No conformidad	Aspecto correspondiente	Etapa de detección	Significativa	No Significativa	Recomendación	Estado NC
Cambio de etiquetas	1	La etiqueta othercontributor del estándar DC no se corresponde luego de la	Traducción del estándar DC al estándar IIEEE LOM.	1ra iteración de la validación	X		Comparar la el XML de entrada con el XML de salida y el	Pendiente 5-05-2012

## **CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

		conversión con la del estándar IEEE LOM.					mapeo de etiquetas.	Resuelta 6-05-2012
Cambio de etiquetas	2	La etiqueta type del estándar DC no se corresponde luego de la conversión con la (learningResourceType) del estándar IEEE LOM.	Traducción del estándar DC al estándar IEEE LOM.	1ra iteración de la validación	X		Comparar la el XML de entrada con el XML de salida y el mapeo de etiquetas.	Pendiente 5-05-2012 Resuelta 6-05-2012
Cambio de idea en la descripción del CU	3	El usuario debe introducir la dirección del XML, no enviar el XML.	CU: Convertir de estándar IMD-MD a LOM.	1ra iteración de la validación		X	Revisar todas las descripciones.	Resuelta 5-05-2012
Cambio de etiquetas	4	La etiqueta identifier del estándar DC no se corresponde luego de la conversión con la (identifier_catalog) del estándar CanCore.	Traducción del estándar DC al estándar CanCore.	1ra iteración de la validación	X		Comparar la el XML de entrada con el XML de salida y el mapeo de etiquetas.	Pendiente 5-05-2012 Resuelta 6-05-2012
Cambio de etiquetas	5	La etiqueta interactivitylevel del estándar IMS-MD no se corresponde luego de la conversión con la (interactivitylevel) del estándar CanCore.	Traducción del estándar IMS-MD al estándar CanCore.	1ra iteración de la validación	X		Comparar la el XML de entrada con el XML de salida y el mapeo de etiquetas.	Pendiente 5-05-2012 Resuelta 6-05-2012
No	-	Fueron resueltas todas las NC detectadas en la iteración anterior.		2da iteración de la validación				

**Tabla 8** Registros de defectos y no conformidades

Descripción de la comparación realizada entre los esquemas de metadatos traducidos y el mapeo relacional de los esquemas de metadatos que se produce como salida.

Para la validación de la Librería Traductor de Estándares de Catalogación se realizó una comparación exhaustiva entre el archivo XML del estándar entrante, del saliente y el mapeo de etiquetas de ambos estándares.

- Registro de Resultados de la comparación

En una primera iteración se encontraron 5 No Conformidades (NC), de ellas 1 en la descripción de un CU y las 4 restantes en la conversión de estándares. Luego de haber realizado las correcciones pertinentes y aplicar una segunda iteración de pruebas, se decide que estos procedimientos están listos para realizar las tareas para las que fueron concebidos e implementados.

En principio estos casos de prueba deben ser capaces de obtener errores relacionados con las funcionalidades, inicialización y terminación, al igual que en la salida de los datos que produce el traductor, además de poder realizar una comparación entre el mapeo relacional realizado con las

## ***CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA***

salidas de la traducción, pudiendo observar la relación existentes entre las etiquetas del esquema de metadatos a traducir y el obtenido una vez ejecutada la traducción.

Los casos de prueba están diseñados haciendo uso de las plantillas que provee el programa de mejora del Centro Calisoft adjunto al Ministerio de la Informática y las Comunicaciones, agregando la comparación que se realiza como medio complementario en el momento de ejecución de las pruebas de caja negra.

### **5. Funciones a probar.**

La librería dispone de un gran número de métodos. Las funciones a probar están basadas en los requisitos funcionales identificados y descritos en el capítulo 2. Todas las funcionalidades que se implementan serán probadas.

En cada uno de los casos seleccionados se validó que los resultados obtenidos cumplieren con los tipos de datos especificados, así como las respuestas ante situaciones excepcionales, validando que las acciones ante estas sean las adecuadas en cada caso.

#### **5.1. Primera iteración**

Ejemplo de la descripción de un caso de prueba:

**Descripción general:** La librería debe convertir un esquema de metadatos catalogado bajo el estándar IEEE LOM al estándar Dublin Core.

#### **Condiciones de ejecución**

Seleccionar importar OA y se requiere la conversión del estándar.

Seleccionar exportar OA y se requiere la conversión del estándar.

**SC:** Convertir del estándar IEEE LOM al estándar Dublin Core.

**Tabla 9** Caso de Prueba de CU Convertir de DC a IEEE LOM.

<b>Escenario</b>	<b>Descripción</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	<b>Flujo Central</b>
EC 1.1 Convertir el estándar	Debe convertirse el esquema de metadatos del estándar entrante al esquema de metadatos	Devuelve el esquema de metadatos en formato XML del estándar Dublin Core.	1- Valida que el esquema de metadatos entrante esté correcto. 2- Cambia las etiquetas

## ***CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA***

	que se desea.		del estándar IEEE LOM por las del estándar DC. 3- Devuelve el esquema de metadatos traducido.
EC 1.2 No cumple con los requisitos del estándar.	El esquema de metadatos no cumple con los requisitos del estándar.	Emite un mensaje indicando al usuario que existe un error.	Verificar el archivo XML con el xsd del estándar.

Ver anexos del 37 al 63. Descripción de Casos de Pruebas.

Se comparó el archivo XML de entrada (estándar DC), el de salida (estándar IEEE LOM) y el mapeo de etiquetas de ambos. También el XML de entrada (estándar IMS-MD), el de salida (estándar CanCore) y el mapeo.

### **Resultados**

**Tabla 10** Resultados 1ra Iteración de Pruebas.

Métodos	Cantidad de Juego de datos	Salida Correcta	Salida Errónea
TraducirDCaIEEELOM(\$dirXML)	1		X
TraducirDCaCanCore(\$dirXML)	1		X
TraducirIEEELOMaCANCORE(\$dirXML)	1	X	
TraducirIMSMDaCANCORE(\$dirXML)	1		X
TraducirCANCOREaMODS(\$dirXML)	1	X	

Como resultado de esa primera iteración se detectaron 5 NC, siendo 4 de ellas críticas.

### **5.2. Segunda iteración**

Se realizó una segunda iteración de la validación luego de haber corregido todas las NC detectadas en la primera iteración. En esta segunda iteración fueron probados todos los métodos de la aplicación.

## ***CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA***

### **Resultados**

**Tabla 11** Resultados 2da Iteración de Pruebas

Métodos	Cantidad de Juego de datos	Salida Correcta	Salida Errónea
TraducirDCaIEEELOM(\$dirXML)	1	X	
TraducirDCaCanCore(\$dirXML)	1	X	
TraducirIEEELOMaCANCORE(\$dirXML)	1	X	
TraducirIMSMDaCANCORE(\$dirXML)	1	X	
TraducirCANCOREaMODS(\$dirXML)	1	X	

### **Conclusiones**

En este capítulo se dieron detalles sobre la implementación del traductor, además se abordaron las pruebas y técnicas utilizadas para la validación de la solución propuesta. Se explicó de modo general las pruebas de Caja Negra aplicadas y la técnica de comparación. Se exponen algunos de los artefactos generados, que ilustran, de modo general, como se llevó a cabo el proceso y se muestran los resultados obtenidos.

### **Conclusiones generales**

Tras haber realizado un estudio de las propuestas de ROA, RREA, BD y el uso de estándares de catalogación a nivel mundial, así como de las exigencias del RHODA en la universidad se concluye que:

- Los estándares de catalogación resultan un aspecto esencial para lograr la reutilización de los recursos educativos.
- El desarrollo del Traductor de Estándares de Catalogación favorece la mitigación de los efectos de la heterogeneidad de estándares.
- Se realizó la validación del Traductor de Estándares de Catalogación arrojando resultados favorables, esto beneficia a exponer que se cumplió con el objetivo planteado.

### **Recomendaciones**

Cumplidos los objetivos del presente trabajo y para dar continuidad a la presente investigación se recomienda:

- Continuar el estudio y seguimiento de los estándares interpretado por el traductor con el objetivo de asegurar la actualización y vigencia de las versiones de los mismos.
- Continuar el estudio de las principales iniciativas de ROA, RREA y BD con el objetivo de identificar nuevos estándares que puedan ser interpretados por el traductor a desarrollarse en el RHODA.

### Regencias bibliográficas

**López Guzmán, Clara. 2005.** *Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning*. Salamanca : s.n., 2005. DOCTORADO EN PROCESOS DE FORMACIÓN EN ESPACIOS VIRTUALES.

**Agudelo Bejumea, Mónica María. 2008.** Los metadatos. [Online] 2008. [Cited: noviembre 12, 2011.] [http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/men/docsoac3/0301\\_metadatos.pdf](http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/men/docsoac3/0301_metadatos.pdf).

**Agudelo Benjumea, Mónica María. 2011.** Catalogación. [Online] 2011. [Cited: abril 04, 2012.] [http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/men/docsoac3/0302\\_catalogacion.pdf](http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/men/docsoac3/0302_catalogacion.pdf).

**Alcalde, Adriana, González, Vanina and Díaz, Mercedes. 2010.** Herramientas 2.0 en las bibliotecas universitarias. [Online] agosto 05, 2010. [Cited: marzo 15, 2012.] <http://ticsybibliotecasuniversitarias.blogspot.com>.

**Aretio, L.G. 2005.** Objetos de Aprendizaje. Características y repositorios. [Online] 2005. [Cited: 01 12, 2012.]

**Arriola Navarrete, Oscar. 2005.** Del estructuralismo al minimalismo en catalogación : evolución y prospectiva. [Online] octubre 6-7, 2005. [Cited: febrero 10, 2012.] <http://creativecommons.org/publicdomain/mark/1.0/>.

**Astudillo Rojas, Cecilia. 2010.** *Manual de Procedimiento para la Catalogación de Documentos Patrimoniales Históricos y Etnográficos*. Valparaíso : Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2010. ISBN: 978-956-17-0454-1.

**autores, Hakala y sus. 2003.** El concepto de metadato. Algo más que descripción de recursos electronicos. [Online] 2003. [Cited: octubre 9, 2011.] <http://www.scielo.br/pdf/ci/v32n2/17038.pdf>.

**Bartolomé, Antonio. 2004.** Blended Learning. Conceptos básicos. [Online] 2004. [Cited: 03 20, 2012.] [http://www.lmi.ub.es/personal/bartolome/articuloshtml/04\\_blended\\_learning/documentacion/1\\_bartolome.pdf](http://www.lmi.ub.es/personal/bartolome/articuloshtml/04_blended_learning/documentacion/1_bartolome.pdf).

**Berlanga Flores, Adriana J. and García Peñalvo, Francisco J. 2004.** Introducción a los Estándares y Especificaciones para Ambientes e-learning. [Online] 2004. [Cited: febrero 28, 2012.] <http://zarza.fis.usal.es/~fgarcia/doctorado/iuce/Estandares.pdf>.

**2000.** Bicentennial Conference on Bibliographic Control for the Millenium: Confronting the Challenges of Networked Resources and the Web. [Online] 11 15-17, 2000. [Cited: 12 14, 2011.] <http://lcweb.loc.gov/catdir/bibcontrol/conference.html>.

**Canabal, Manuel, Sarasa, Antonio and Sacristán, Juan Carlos.** *LOM-ES: Un perfil de aplicación de LOM*. Madrid : s.n. p. 11.

**Caplan, Priscilla. 2003.** *Metadata fundamentals for all librarians*. [ed.] 2003 ALA Editions. Chicago : ALA Editions, 2003. p. 192. 0838908470, 9780838908471.

**Castellanos, Luis. 2009.** Metodología de Desarrollo de Sistemas de Información. [Online] 2009. [Cited: abril 04, 2012.] <http://desarrollodesistemas.wordpress.com/2009/07/21/metodologias-para-el-desarrollo-de-sistemas-de-informacion/>.

Cataloging Fundamentals. *AACR2 Basics: Part 1*. [Online] [Cited: Noviembre 7, 2011.] [http://www.bc.edu/bc\\_org/avp/ulib/staff/cat/fundamentals/AACR2pt1.pdf](http://www.bc.edu/bc_org/avp/ulib/staff/cat/fundamentals/AACR2pt1.pdf).

**Éito Brun, Ricardo. 2002.** Tema 6: Transformación de documentos XML con XSLT. [Online] Octubre 23-25, 2002. [Cited: Enero 9, 2012.] <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r52906.PPT>.

**Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios (IFLA). 2004.** *Principios de Catalogación de IFLA: Pasos hacia un Código Internacional de Catalogación*. The Hague : SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA, 2004. p. 278. ISBN: 84-8181-247-9.

**Fernández Manjón, Baltasar , et al.** Uso de estándares aplicados a Tic. [Online] [Cited: Noviembre 15, 2011.] <https://10.35.10.15/documents/Documentaci%c3%b3n/ESTANDARES/versionpdf.pdf>.

**Friesen, Norm. 2004.** CanCore. *E-Learning Infrastructure/Standardization in Canada*. [Online] febrero 6, 2004. [Cited: abril 24, 2012.] <http://cancore.athabasca.ca/ppt/l3s.ppt>.

**Garrido Arilla, Rosa María. 1996.** *TEORÍA E HISTORIA DE LA CATALOGACIÓN DIGITAL*. Madrid : s.n., 1996. ISBN 9788477383444.

**Graeme, D. 2004.** Learning Object Repositories. [Online] 2004. [Cited: diciembre 5, 2011.]

**Gusmán, Clara López and García Peñalvo, Francisco José. 2005.** *Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning*. . Salamanca : s.n., 2005. Tesis Doctoral.

**Hilera Glez, José Ramón and Hoya Marín, Ruben. 2010.** *ESTÁNDARES DE E-LEARNING: GUÍA DE CONSULTA*. Alcalá : s.n., 2010. ISBN: 978-84-693-0263-7.

**Hillmann, Diane. 2003.** Usando el Dublin Core. [Online] agosto 26, 2003. [Cited: marzo 11, 2012.] <http://dublincore.org/documents/usageguide/>.

**Instituto de Tecnologías Educativas ITE ; Entidad Pública Empresarial. red.es ; Convenio Marco del Programa Internet en el Aula.** Perfil de Aplicación LOM-ES v1.0. [Online] [Cited: abril 24, 2012.] <http://www.lom-es.es/>.

**Intralelect.** Intralelect: Relationship between IMS and IEEE LOM Metadata. [Online] [Cited: marzo 3, 2012.] [http://www.intralelect.com/support/metadata/ims2lom\\_metadata\\_mapping.htm](http://www.intralelect.com/support/metadata/ims2lom_metadata_mapping.htm).

*Introducción a los Estándares y Especificaciones para Ambientes e-learning* . **Flores, Adriana J. Berlanga.** sn, España : s.n.

- Jacobson, Ivar, Booch, Grady and Rumbaugh, Jam. 2000.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid, España : Pearson Education, S.A, 2000.
- Jiménez Miranda, Jorgelina. 2003.** *Consideraciones teóricas y prácticas para la catalogación descriptiva en la Biblioteca Médica Nacional*. Ciudad de la Habana : s.n., 2003.
- Lapiente, María Jesús Lamarca. 2011.** Hipertexto, el nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen. [Online] 11 19, 2011. [Cited: 01 26, 2012.] <http://www.hipertexto.info>.
- Letelier, Patricio. 2007.** Pruebas de Aceptación como conductor del Proceso Software. [Online] 2007. [Cited: abril 27, 2012.]
- Liber, O. and Corley, L. 2003.** Learning Technology Standards. [Online] 2003. [Cited: enero 12, 2012.]
- López García, Juan Carlos. 2007.** RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS (REA). [Online] noviembre 01, 2007. [Cited: noviembre 10, 2011.] <http://www.eduteka.org/OER.php>.
- López Gillamón, Ignacio. 2004.** Apuntes para una historia de la catalogación internacional en los siglos XIX y XX. [Online] junio 2004. [Cited: diciembre 14, 2011.]
- . 2004.** EVOLUCIÓN RECIENTE DE LA CATALOGACIÓN. [Online] 2004. [Cited: enero 14, 2012.] ISSN.
- López Guzmán, Clara and García Peñalvo, Francisco.** *Formación de repositorios de objetos de aprendizaje a través de la reutilización de los metadatos de una colección digital: de Dublin Core a IMS*. Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad de Salamanca. p. 10.
- López, M. 2006.** Recursos Educativos Abiertos. [Online] 2006. [Cited: octubre 10, 2011.] <http://weblogs.madrimasd.org/openaccess/archive/2006/09/25/43284.aspx>.
- 2008.** MAAT -- Best Practice - Standard Mapping. *International Metadata Standard Mapping*. [Online] agosto 29, 2008. [Cited: febrero 28, 2012.] [http://metadata.teldap.tw/standard/mapping-foreign\\_eng.htm](http://metadata.teldap.tw/standard/mapping-foreign_eng.htm).
- Manso Rodríguez, Ramón A, Lorenzo Rodríguez, Marilyn and Vazquez, María C. 2002.** *Aplicación del Formato Dublin Core para la descripción de los recursos en la Biblioteca Virtual del CDICT- UCLV*. Santa Clara, Cuba : Laboratorio de Tecnologías de la Información y Nuevos Análisis de Comunicación Social, 2002. ISSN: 1138-5820.
- Martínez Arellano, Feliberto Felipe. 2010.** *IV Encuentro de Catalogación y Metadatos*. México : s.n., 2010.
- Mats Svensson. 2001.** e-Learning standards and technical specifications. [Online] Noviembre 26, 2001. [Cited: Noviembre 10, 2011.] [http://www.abonnes.centre-info.fr/pdf/adapt/adapt2001\\_chap4\\_angl.pdf](http://www.abonnes.centre-info.fr/pdf/adapt/adapt2001_chap4_angl.pdf).

- Mattso, Mike, Purdy, Rob and Norman, D´Arey. 2002.** CAREO: Camus Alberta Repository of Educational Object. [Online] marzo 26, 2002. [Cited: febrero 10, 2012.] <http://vcampus.uom.ac.mu/upload/public/2002912104122.pdf>.
- Meehleib, Tracy. 2007.** MODS: Metadata Object Description Schema. [Online] mayo 04, 2007. [Cited: marzo 8, 2012.] <http://www.loc.gov/standards/mods/MODS3-22simpleDC.xsl>.
- Metadata and cataloging practices.* **El-Sherbini, Magda and Klim, George. 2004.** 3, 2004, Emerland, The Electronic Library, Vol. 22, pp. 238-248. ISSN 0264-0473.
- Metadatos ¿para qué? : la propuesta de IFLA.* **Navarrete, Oscar Arriola. 2003.** 2003, Nueva época.
- Navarrete, Oscar Arriola. 2008.** Del estructuralismo al minimalismo en catalogación: evolución y prospectiva. *Del estructuralismo al minimalismo en catalogación: evolución y prospectiva.* [Online] 2008. [Cited: febrero 24, 2012.]
- 2004.** Objetos de aprendizaje y metadatos. [Online] octubre 18, 2004. [Cited: 03 12, 2012.] <http://cent.uji.es/octeto/node/1749>.
- Oleg Liber. 2006.** RELOAD Reusable eLearning Object Authoring. . RELOAD Reusable eLearning Object Authoring. [Online] 2006. [Cited: diciembre 12, 2011.] <http://www.reload.ac.uk/>.
- Patiño Lemos, Maria Ruth. 2007.** *Metodología para la catalogación de objetos informativos y de aprendizaje en la Universidad Pontificia Bolivariana.* Medellín : s.n., 2007. p. 33.
- Pérez Santiago, Rosalba.** TEMOA, un Catálogo de Recursos Educativos Abiertos para Ambientes Virtuales: Iniciativa en uso del Tecnológico de Monterrey. [Online]
- Quintanilla Ramirez, Olga M. 2005.** Curso de descripción bibliográfica. [Online] Febrero 21-24, 2005. [Cited: Octubre 18, 2011.] [http://sisbib.unmsm.edu.pe/publicacion/presenta/pdf/cata\\_prin\\_inc.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/publicacion/presenta/pdf/cata_prin_inc.pdf).
- RAE. 2011.** Real Academia Española. *Real Academia Española. Diccionario Usual.* [Online] Anon, 2011. [Cited: Octubre 24, 2011.] <http://buscon.rae.es/drae/SrvltGUIBusUsual?LEMA=est%C3%A1ndar&origen=RAE>.
- Ramalho, R. A. and Lopes Fujita, M. S. 2011.** Aplicabilidad de ontologías en bibliotecas digitales. [Online] 2011. [Cited: marzo 15, 2012.] <http://exagonobibliotecario.blogspot.com/p/bibliotecas-digitales.html>.
- REA. 2011.** Real Academia Española. *Real Academia Española. Diccionario usual.* [Online] Anon, 2011. [Cited: octubre 24, 2011.] <http://buscon.rae.es/drae/SrvltGUIBusUsual?LEMA=est%C3%A1ndar&origen=RAE>.
- RedTTnet. 2005.** La formación sin distancia. Estudio realizado por el Grupo de Trabajo de e-learning de la red TTnet. [Online] 2005. [Cited: noviembre 03, 2011.]

*REPOSITORIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAJE: BIBLIOTECAS PARA COMPARTIR Y REUTILIZAR RECURSOS EN LOS ENTORNOS E-LEARNING.* **López Guzmán, Clara and García Peñalvo, Francisco J. 2006.** 002, Distrito Federal, México : s.n., julio-diciembre 2006, Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, Vol. 9, pp. 99-107.

**Rey Rivas, Pura de la Caridad, et al. 2011.** LA ENSEÑANZA SEMIPRESENCIAL Y LA FORMACIÓN LABORAL: SU INFLUENCIA EN LA APROPIACIÓN ACTIVA DEL CONOCIMIENTO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. [Online] 2011. [Cited: marzo 23, 2012.] <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/base-de-datos/2011-vol.-xvi-no.-4/la-ensenanza-semipresencial-y-la-formacion-laboral-su-influencia-en-la-apropiacion-activa-del-conocimiento-en-la-educacion-superior>.

**Rodríguez Glez, Leonardo. 2011.** *Análisis y Diseño de la versión 3.0 de RHODA.* La Habana : UCI, 2011. s.n..

**Ros, M. Z. 2004.** Secuenciación de Contenidos y Objetos de Aprendizaje. [Online] 2004. [Cited: octubre 02, 2011.]

**Royet, Juan Ignacio and Martín, Victor.** A comparative study of the metadata in SCORM and Dublin Core. [Online] [Cited: mayo 11, 2012.] [http://spdece.uah.es/papers/Rouyet\\_Final.pdf](http://spdece.uah.es/papers/Rouyet_Final.pdf).

**Ruiz, Francisco.** *Procesos de Ingeniería del Software.*

**Santiago, Rosalba Pérez, Ramírez, Susana and Fernando, Mortera Gutiérrez J.** TEMOA, un Catálogo de Recursos Educativos Abiertos para Ambientes Virtuales: Iniciativa en uso del Tecnológico de Monterrey. *TEMOA, un Catálogo de Recursos Educativos Abiertos para Ambientes Virtuales: Iniciativa en uso del Tecnológico de Monterrey.* [Online] [Cited: febrero 13, 2012.]

**Santos Peña, Luis Alberto. 2011.** Tecnologías de la Información y Comunicación. Estándares de jure y facto. [Online] abril 18, 2011. [Cited: diciembre 23, 2011.] <http://es.scribd.com/doc/53249224/Estandares-de-iure-y-de-facto-0023>.

**Saorín Pérez, Tomás. 2011.** La catalogación de objetos culturales y la difusión en red del patrimonio. [Online] 2011. [Cited: marzo 10, 2012.] <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3647599>. ISSN 1886-6344.

**Sarduy Domínguez, Yanetsys and Urra Gonz, Pedro. 2006.** Herramientas para la creación de colecciones digitales. [Online] 2006. [Cited: octubre 15, 2011.] [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14\\_5\\_06/aci19506.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_5_06/aci19506.htm).

**Schmidt, Philipp J. 2007.** Los recursos educativos abiertos como una estrategia para la apertura y el desarrollo social de la educación superior. [Online] 2007. [Cited: octubre 03, 2011.]

**senso. 2003.** Evolución del Dublin Core Metadata Initiative. [Online] junio 02, 2003. [Cited: marzo 11, 2012.] <http://es.dublincore.org/documents/dces/>.

**Senso, Jose A. and de la Rosa Piñera, Antonio.** *Evolución del Dublin Core Metadata Initiative*. Universidad de Granada. p. 26.

**Senso, Jose Antonio and De la Rosa Piñero, Antonio. 2003.** *El concepto de metadato. Algo más que descripción de recursos electrónicos*. Brasilia : s.n., 2003. Vol. 32. ISSN 0100-1965.

*Technical Committee on Learning Technology (TCLT)*. **Anido Rifon, Luis. 2011.** 3, 2011, Vol. 13. ISSN 1438-0625.

**The Dublin Core Metadata Initiative. 2010.** Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1. [Online] The Dublin Core Metadata Initiative, octubre 11, 2010. [Cited: diciembre 8, 2011.] <http://dublincore.org/documents/dces/>.

**The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. 2005.** *IEEE P1484.12.3, Draft 8 Draft Standard for Learning Technology-Extensible Markup Language (XML) Schema Definition Language Binding for Learning Object Metadata*. IEEE Standards Department, Standards Licensing and Contracts. New York : s.n., 2005. p. 59.

**The Library of Congress. 2010.** MODS Collection Description: Metadata Object Description Schema: MODS (Library of Congress). [Online] The Library of Congress, octubre 18, 2010. [Cited: mayo 4, 2012.] <http://www.loc.gov/standards/mods/v3/mods-collection-description.html>.

—. **2006.** MODS: Metadata Object Description Schema. *Dublin Core Metadata Element Set Mapping to MODS Version 3*. [Online] The Library of Congress, diciembre 29, 2006. [Cited: marzo 8, 2012.] <http://www.loc.gov/standards/mods/dcsimple-mods.html>.

—. **2012.** Outline of Elements and Attributes in MODS Version 3.4. [Online] The Library of Congress, septiembre 22, 2012. [Cited: diciembre 10, 2011.] <http://www.loc.gov/standards/mods/mods-outline.html>.

**Torres Pombert, Ania. 2006.** *¿Catalogación en el entorno digital?: una breve aproximación a los metadatos*. Ciudad de la Habana : Acimed, 2006. Vol. 14.

*Un Nuevo Estándar de Metadatos para Recursos Educativos*. **Pons Betrián, Daniel, Hilera González, José Ramón and Pagés Arévalo, Carmen. 2011.** 3, s.l. : IEEE-RITA, 2011, Vol. 6. ISSN 1932-8540.

**Vidal Ledo, María, et al. 2007.** Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje . [Online] diciembre 5, 2007. [Cited: octubre 22, 2011.] [http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol22\\_1\\_08/ems10108.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol22_1_08/ems10108.htm).

**Videgaray, Maria de la Caridad G. 2007.** Tecnología aplicada a la producción de objetos de aprendizaje. Universidad Anáhuac, México. [Online] 2007. [Cited: octubre 15, 2011.]

**Wiley. 2000.** Esquema representativo de las capas y las iniciativas más relevantes para llegar a la interoperabilidad de contenidos en e-learning. [Online] 2000. [Cited: octubre 05, 2011.] <http://ares.cnice.mec.es/informes/16/contenido/6.htm>.

### Bibliografía

**López Guzmán, Clara. 2005.** *Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning.* Salamanca : s.n., 2005. DOCTORADO EN PROCESOS DE FORMACIÓN EN ESPACIOS VIRTUALES.

¿Qué son los Metadatos? [En línea] [Citado el: 24 de Octubre de 2011.]  
<http://files.tecnologiaenlaula.webnode.es/200000147-3ea773fa15/Introduccion%20a%20los%20metadatos.pdf>.

4.1. METADATOS. [En línea] [Citado el: 24 de Octubre de 2011.]  
<http://www.infor.uva.es/~sblanco/Tesis/Metadatos.pdf>.

**Agrega.** Consideraciones de Diseño-Esquemas LOM-ES. [En línea] 2.0. [Citado el: 28 de febrero de 2012.]  
<http://www.proyectoagrega.es/client/documentoLocal/Consideraciones%20de%20Diseno%20y%20Esquemas%20LOMES.pdf>.

**Agudelo Bejumea, Mónica María. 2008.** Los metadatos. [En línea] 2008. [Citado el: 12 de noviembre de 2011.] [http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/men/docsoac3/0301\\_metadatos.pdf](http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/men/docsoac3/0301_metadatos.pdf).

—**Agudelo Benjumea, Mónica María. 2011.** Catalogación. [En línea] 2011. [Citado el: 04 de abril de 2012.] [http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/men/docsoac3/0302\\_catalogacion.pdf](http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/men/docsoac3/0302_catalogacion.pdf).

**Alcalde, Adriana, González, Vanina y Díaz, Mercedes. 2010.** Herramientas 2.0 en las bibliotecas universitarias. [En línea] 05 de agosto de 2010. [Citado el: 15 de marzo de 2012.]  
<http://ticsybibliotecasuniversitarias.blogspot.com>.

**Aretio, L.G. 2005.** Objetos de Aprendizaje. Características y repositorios. [En línea] 2005. [Citado el: 12 de 01 de 2012.]

**Arriola Navarrete, Oscar. 2005.** Del estructuralismo al minimalismo en catalogación : evolución y prospectiva. [En línea] 6-7 de octubre de 2005. [Citado el: 10 de febrero de 2012.]  
<http://creativecommons.org/publicdomain/mark/1.0/>.

**Astudillo Rojas, Cecilia. 2010.** *Manual de Procedimiento para la Catalogación de Documentos Patrimoniales Históricos y Etnográficos.* Valparaíso : Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2010. ISBN: 978-956-17-0454-1.

**autores, Hakala y sus. 2003.** El concepto de metadato. Algo más que descripción de recursos electrónicos. [En línea] 2003. [Citado el: 9 de octubre de 2011.]  
<http://www.scielo.br/pdf/ci/v32n2/17038.pdf>.

**Aznar, Salvador. 2010.** *Estándares y Moodle. Generación de recursos educativos digitales en formato estándar con eXe.* s.l. : Generalitat Valenciana, 2010.

- Bartolomé, Antonio. 2004.** Blended Learning. Conceptos básicos. [En línea] 2004. [Citado el: 20 de 03 de 2012.]  
[http://www.lmi.ub.es/personal/bartolome/articuloshtml/04\\_blended\\_learning/documentacion/1\\_bartolome.pdf](http://www.lmi.ub.es/personal/bartolome/articuloshtml/04_blended_learning/documentacion/1_bartolome.pdf).
- Berlanga Flores, Adriana J. y García Peñalvo, Francisco J. 2004.** Introducción a los Estándares y Especificaciones para Ambientes e-learning. [En línea] 2004. [Citado el: 28 de febrero de 2012.]  
<http://zarza.fis.usal.es/~fgarcia/doctorado/iuce/Estandares.pdf>.
- 2000.** Bicenntenial Conference on Bibliographic Control for the Millenium: Confronting the Challenges of Networked Resources and the Web. [En línea] 15-17 de 11 de 2000. [Citado el: 14 de 12 de 2011.]  
<http://lcweb.loc.gov/catdir/bibcontrol/conference.html>.
- Canabal, Manuel, Sarasa, Antonio y Sacristán, Juan Carlos.** *LOM-ES: Un perfil de aplicación de LOM.* Madrid : s.n. pág. 11.
- Canals Pou, Aleix. 2006.** MeRLí, uso de estándares al etiquetar recursos. [En línea] 2006. [Citado el: 02 de marzo de 2012.] <https://10.35.10.15/documents/Documentación/ESTANDARES/Canals.pdf>.
- Capítulo 3. *Revisión de estándares de metadatos.* [En línea] [Citado el: 10 de Noviembre de 2011.]  
[http://caterina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/msp/comellas\\_a\\_n/capitulo3.pdf](http://caterina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/msp/comellas_a_n/capitulo3.pdf).
- Caplan, Priscilla. 2003.** *Metadata fundamentals for all librarians.* [ed.] 2003 ALA Editions. Chicago : ALA Editions, 2003. pág. 192. 0838908470, 9780838908471.
- Castellanos, Luis. 2009.** Metodología de Desarrollo de Sistemas de Información. [En línea] 2009. [Citado el: 04 de abril de 2012.] <http://desarrollodesistemas.wordpress.com/2009/07/21/metodologias-para-el-desarrollo-de-sistemas-de-informacion/>.
- Cataloging Fundamentals. *AACR2 Basics: Part 1.* [En línea] [Citado el: 7 de Noviembre de 2011.]  
[http://www.bc.edu/bc\\_org/avp/ulib/staff/cat/fundamentals/AACR2pt1.pdf](http://www.bc.edu/bc_org/avp/ulib/staff/cat/fundamentals/AACR2pt1.pdf).
- Cataloging Fundamentals-Overview. [En línea] [Citado el: 20 de Octubre de 2011.]  
[http://www.bc.edu/bc\\_org/avp/ulib/staff/cat/fundamentals/overview.pdf](http://www.bc.edu/bc_org/avp/ulib/staff/cat/fundamentals/overview.pdf).
- Childress, Eric. 2003.** OCLC Online Computer Library Center. *Metadata Standards.* [En línea] 18 de Noviembre de 2003. [Citado el: 2011 de Noviembre de 10.]  
[http://www.oclc.org/research/presentations/childress/fedlink\\_20031118.ppt](http://www.oclc.org/research/presentations/childress/fedlink_20031118.ppt).
- DESARROLLO DE UN ESQUEMA DE METADATOS PARA LA DESCRIPCIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS: EL PERFIL DE APLICACIÓN MIMETA. Marzal García-Quismondo, Miguel Ángel, Calzada Prado, Javier y Cuevas Cerveró, Aurora. 2006.** 29, Octubre-Diciembre de 2006, REVISTA ESPAÑOLA DE DOCUMENTACIÓN CIENTÍFICA, Vol. 4, págs. 551-571. 0210-0614.

*Diseño de un repositorio de objetos de aprendizaje implementado con servicios Web.* **Montilva, Jonás, Orjuela, Ailin y Mauricio, Rojas. 2010.** 2, Medellín : s.n., Julio de 2010, Revista Avances en Sistemas e Informática, Vol. 7, págs. 90-96. ISSN 1657-7663.

**Eíto Brun, Ricardo. 2002.** Tema 6: Transformación de documentos XML con XSLT. [En línea] 23-25 de Octubre de 2002. [Citado el: 9 de Enero de 2012.]  
<http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r52906.PPT>.

*e-Portfolio soportado en estándares.* **Baldiris, Silvia, Hernández, Jorge y Fabregat, Ramón. 2009.** s.n, Venezuela : s.n., 2009.

*Especificaciones y estándares en e-learning.* **Fernández Manjón, Baltasar. 2006.** 6, 2006. ISSN:1696-0823.

**Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios (IFLA). 2004.** *Principios de Catalogación de IFLA: Pasos hacia un Código Internacional de Catalogación.* The Hague : SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA, 2004. pág. 278. ISBN: 84-8181-247-9.

**Fernández Manjón, Baltasar , y otros.** Uso de estándares aplicados a Tic. [En línea] [Citado el: 15 de Noviembre de 2011.]  
<https://10.35.10.15/documents/Documentaci%c3%b3n/ESTANDARES/versionpdf.pdf>.

**Fisher, Sue, Toze, Lori y Friesen, Norm. 2002.** CanCore: Canadian Core Learning Resource Metadata Application Profile. *Guidelines 1.1 Documents.* [En línea] CanCore Initiative, 6 de junio de 2002. [Citado el: 10 de diciembre de 2011.] <http://cancore.athabascau.ca/guidelines/>.

**Friesen, Norm. 2004.** CanCore. *E-Learning Infrastructure/Standardization in Canada.* [En línea] 6 de febrero de 2004. [Citado el: 24 de abril de 2012.] <http://cancore.athabascau.ca/ppt/l3s.ppt>.

**Garrido Arilla, Rosa María. 1996.** *TEORÍA E HISTORIA DE LA CATALOGACIÓN DIGITAL.* Madrid : s.n., 1996. ISBN 9788477383444.

**Giménez Toledo. , Elea Ruth, y otros. 1997.** *Bibliotecas infantiles.* 1997.

**González Romero, Rodolfo. 2010.** Esquema de metadatos Dublin Core. [En línea] 23 de marzo de 2010. [Citado el: 11 de marzo de 2012.] <http://www.rad.unam.mx> y <https://10.35.10.15/documents/Documentación/ESTANDARES/metadatos-dc.pdf>.

**Graeme, D. 2004.** Learning Object Repositories. [En línea] 2004. [Citado el: 5 de diciembre de 2011.]

**Gusmán, Clara López y García Peñalvo, Francisco José. 2005.** *Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning.* . Salamanca : s.n., 2005. Tesis Doctoral.

Herramienta de autor. *Herramienta de autor CRODA.* [En línea] Universidad de las Ciencias Informáticas. [Citado el: 10 de noviembre de 2011.] <http://croda.uci.cu/>.

- Hilera Glez, José Ramón y Hoya Marín, Ruben. 2010.** *ESTÁNDARES DE E-LEARNING: GUÍA DE CONSULTA*. Alcalá : s.n., 2010. ISBN: 978-84-693-0263-7.
- Hillmann, Diane. 2003.** Usando el Dublin Core. [En línea] 26 de agosto de 2003. [Citado el: 11 de marzo de 2012.] <http://dublincore.org/documents/usageguide/>.
- IMS GLOBAL Learning Consortium. IMS GLOBAL Learning Consortium.** [En línea] [Citado el: 8 de diciembre de 2011.] [www.imsglobal.org/metadata/](http://www.imsglobal.org/metadata/).
- IMS Global Learning Consortium, Inc. 2004.** IMS Meta-data Best Practice Guide for IEEE 1484.12.1-2002 Standard for Learning Object Metadata. *Version 1.3 Public Draft*. [En línea] 20 de mayo de 2004. [Citado el: 5 de marzo de 2012.] [http://www.imsglobal.org/metadata/mdv1p3pd/imsmd\\_bestv1p3pd.html](http://www.imsglobal.org/metadata/mdv1p3pd/imsmd_bestv1p3pd.html).
- Instituto de Tecnologías Educativas ITE ; Entidad Pública Empresarial. red.es ; Convenio Marco del Programa Internet en el Aula.** Perfil de Aplicación LOM-ES v1.0. [En línea] [Citado el: 24 de abril de 2012.] <http://www.lom-es.es/>.
- Intralect.** Intralect: Relationship between IMS and IEEE LOM Metadata. [En línea] [Citado el: 3 de marzo de 2012.] [http://www.intralect.com/support/metadata/ims2lom\\_metadata\\_mapping.htm](http://www.intralect.com/support/metadata/ims2lom_metadata_mapping.htm).
- Introducción a los Estándares y Especificaciones para Ambientes e-learning* . **Flores, Adriana J. Berlanga.** sn, España : s.n.
- Iriarte Navarro, Leonel, y otros.** *Creación automatizada de una biblioteca de objetos de aprendizaje (LO)*. Universidad Agraria de la Habana, Universidad de Alicante. pág. 6.
- Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, Jam. 2000.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid, España : Pearson Education, S.A, 2000.
- Jiménez Miranda, Jorgelina. 2003.** *Consideraciones teóricas y prácticas para la catalogación descriptiva en la Biblioteca Médica Nacional*. Ciudad de la Habana : s.n., 2003.
- 2008.** JISC CETIS. *Supporting Innovation and Interoperability in Educational Technology*. [En línea] Febrero de 2008. [Citado el: 2 de Febrero de 2012.] [http://wiki.cetis.ac.uk/Educational\\_metadata\\_standards](http://wiki.cetis.ac.uk/Educational_metadata_standards).
- Lapuente, María Jesús Lamarca. 2011.** Hipertexto, el nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen. [En línea] 19 de 11 de 2011. [Citado el: 26 de 01 de 2012.] <http://www.hipertexto.info>.
- Learning objects application profile for granularity and reusability: integrating Dublin Core with IEEE-LOM.* **Abdul Karim, Abdul Halim , Sattar Chaudhry, Abdus y G. Khoo, Christopher S. 2007.** [ed.] Dublin Core Metadata Initiative. 2007. Proceeding DCMI '07 Proceedings of the 2007 international conference on Dublin Core and Metadata Applications: application profiles: theory and practice. págs. 116-122. 9810587961 9789810587963.

- Letelier, Patricio. 2007.** Pruebas de Aceptación como conductor del Proceso Software. [En línea] 2007. [Citado el: 27 de abril de 2012.]
- Liber, O. y Corley, L. 2003.** Learning Technology Standards. [En línea] 2003. [Citado el: 12 de enero de 2012.]
- López García, Juan Carlos. 2007.** RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS (REA). [En línea] 01 de noviembre de 2007. [Citado el: 10 de noviembre de 2011.] <http://www.eduteka.org/OER.php>.
- López Gillamón, Ignacio. 2004.** Apuntes para una historia de la catalogación internacional en los siglos XIX y XX. [En línea] junio de 2004. [Citado el: 14 de diciembre de 2011.]
- . 2004.** EVOLUCIÓN RECIENTE DE LA CATALOGACIÓN. [En línea] 2004. [Citado el: 14 de enero de 2012.] ISSN.
- López Guzmán, Clara y García Peñalvo, Francisco.** *Formación de repositorios de objetos de aprendizaje a través de la reutilización de los metadatos de una colección digital: de Dublin Core a IMS.* Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad de Salamanca. pág. 10.
- López Guzmán, Clara, García Peñalvo, Francisco y Pernías Peco, Pedro. 2005.** RED. Revista de Educación a Distancia. *Desarrollo de repositorios de objetos de aprendizaje a través de la reutilización de los metadatos de una colección digital: de Dublin Core a IMS.* [En línea] 20 de Febrero de 2005. [Citado el: 30 de Noviembre de 2011.] <http://www.um.es/ead/red/M2/lopez27.pdf>. ISSN: 1578-7680.
- López, M. 2006.** Recursos Educativos Abiertos. [En línea] 2006. [Citado el: 10 de octubre de 2011.] <http://weblogs.madrimasd.org/openaccess/archive/2006/09/25/43284.aspx>.
- 2008.** MAAT -- Best Practice - Standard Mapping. *International Metadata Standard Mapping.* [En línea] 29 de agosto de 2008. [Citado el: 28 de febrero de 2012.] [http://metadata.teldap.tw/standard/mapping-foreign\\_eng.htm](http://metadata.teldap.tw/standard/mapping-foreign_eng.htm).
- Manso Rodríguez, Ramón A, Lorenzo Rodríguez, Marilyn y Vazquez, María C. 2002.** *Aplicación del Formato Dublin Core para la descripción de los recursos en la Biblioteca Virtual del CDICT- UCLV.* Santa Clara, Cuba : LAboratorio de Tecnologías de la Información y Nuevos Análisis de Comunicación Social, 2002. ISSN: 1138-5820.
- Martínez Arellano, Feliberto Felipe. 2010.** *IV Encuentro de Catalogación y Metadatos.* México : s.n., 2010.
- Mats Svensson. 2001.** e-Learning standards and technical specifications. [En línea] 26 de Noviembre de 2001. [Citado el: 10 de Noviembre de 2011.] [http://www.abonnes.centre-info.fr/pdf/adapt/adapt2001\\_chap4\\_angl.pdf](http://www.abonnes.centre-info.fr/pdf/adapt/adapt2001_chap4_angl.pdf).
- Mattso, Mike, Purdy, Rob y Norman, D´Arey. 2002.** CAREO: Camus Alberta Repository of Educational Object. [En línea] 26 de marzo de 2002. [Citado el: 10 de febrero de 2012.] <http://vcampus.uom.ac.mu/upload/public/2002912104122.pdf>.

**Meehleib, Tracy. 2007.** MODS: Metadata Object Description Schema. [En línea] 04 de mayo de 2007. [Citado el: 8 de marzo de 2012.] <http://www.loc.gov/standards/mods/MODS3-22simpleDC.xsl>.

*Metadata and cataloging practices.* **El-Sherbini, Magda y Klim, George. 2004.** 3, 2004, Emerland, The Electronic Library, Vol. 22, págs. 238-248. ISSN 0264-0473.

*Metadatos ¿para qué? : la propuesta de IFLA.* **Navarrete, Oscar Arriola. 2003.** 2003, Nueva época.

**Navarrete, Oscar Arriola. 2008.** Del estructuralismo al minimalismo en catalogación: evolución y prospectiva. *Del estructuralismo al minimalismo en catalogación: evolución y prospectiva.* [En línea] 2008. [Citado el: 24 de febrero de 2012.]

**2004.** Objetos de aprendizaje y metadatos. [En línea] 18 de octubre de 2004. [Citado el: 12 de 03 de 2012.] <http://cent.uji.es/octeto/node/1749>.

**Oleg Liber. 2006.** RELOAD Reusable eLearning Object Authoring. . RELOAD Reusable eLearning Object Authoring. [En línea] 2006. [Citado el: 12 de diciembre de 2011.] <http://www.reload.ac.uk/>.

**Patiño Lemos, Maria Ruth. 2007.** *Metodología para la catalogación de objetos informativos y de aprendizaje en la Universidad Pontificia Bolivariana.* Medellín : s.n., 2007. pág. 33.

**Pérez Santiago, Rosalba.** TEMOA, un Catálogo de Recursos Educativos Abiertos para Ambientes Virtuales: Iniciativa en uso del Tecnológico de Monterrey. [En línea]

**Quintanilla Ramirez, Olga M. 2005.** Curso de descripción bibliográfica. [En línea] 21-24 de Febrero de 2005. [Citado el: 18 de Octubre de 2011.] [http://sisbib.unmsm.edu.pe/publicacion/presenta/pdf/cata\\_prin\\_inc.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/publicacion/presenta/pdf/cata_prin_inc.pdf).

**RAE. 2011.** Real Academia Española. *Real Academia Española. Diccionario Usual.* [En línea] Anon, 2011. [Citado el: 24 de Octubre de 2011.] <http://buscon.rae.es/draeI/SrvltGUIBusUsual?LEMA=est%C3%A1ndar&origen=RAE>.

**Ramalho, R. A. y Lopes Fujita, M. S. 2011.** Aplicabilidad de ontologías en bibliotecas digitales. [En línea] 2011. [Citado el: 15 de marzo de 2012.] <http://exagonobibliotecario.blogspot.com/p/bibliotecas-digitales.html>.

**RedTTnet. 2005.** La formación sin distancia. Estudio realizado por el Grupo de Trabajo de e-learning de la red TTnet. [En línea] 2005. [Citado el: 03 de noviembre de 2011.]

*REPOSITARIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAJE: BIBLIOTECAS PARA COMPARTIR Y REUTILIZAR RECURSOS EN LOS ENTORNOS E-LEARNING.* **López Guzmán, Clara y García Peñalvo, Francisco J. 2006.** 002, Distrito Federal, México : s.n., julio-diciembre de 2006, Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, Vol. 9, págs. 99-107.

**Rey Rivas, Pura de la Caridad, y otros. 2011.** LA ENSEÑANZA SEMIPRESENCIAL Y LA FORMACIÓN LABORAL: SU INFLUENCIA EN LA APROPIACIÓN ACTIVA DEL CONOCIMIENTO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. [En línea] 2011. [Citado el: 23 de marzo de 2012.]

<http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/base-de-datos/2011-vol.-xvi-no.-4/la-ensenanza-semipresencial-y-la-formacion-laboral-su-influencia-en-la-apropiacion-activa-del-conocimiento-en-la-educacion-superior>.

**Rodríguez Glez, Leonardo. 2011.** *Análisis y Diseño de la versión 3.0 de RHODA*. La Habana : UCI, 2011. s.n..

**Ros, M. Z. 2004.** Secuenciación de Contenidos y Objetos de Aprendizaje. [En línea] 2004. [Citado el: 02 de octubre de 2011.]

**Royet, Juan Ignacio y Martín, Víctor.** A comparative study of the metadata in SCORM and Dublin Core. [En línea] [Citado el: 11 de mayo de 2012.] [http://spdece.uah.es/papers/Rouyet\\_Final.pdf](http://spdece.uah.es/papers/Rouyet_Final.pdf).

**Ruiz, Francisco.** *Procesos de Ingeniería del Software*.

**Santiago, Rosalba Pérez, Ramírez, Susana y Fernando, Mortera Gutiérrez J.** TEMOA, un Catálogo de Recursos Educativos Abiertos para Ambientes Virtuales: Iniciativa en uso del Tecnológico de Monterrey. *TEMOA, un Catálogo de Recursos Educativos Abiertos para Ambientes Virtuales: Iniciativa en uso del Tecnológico de Monterrey*. [En línea] [Citado el: 13 de febrero de 2012.]

**Santos Peña, Luis Alberto. 2011.** Tecnologías de la Información y Comunicación. Estándares de jure y facto. [En línea] 18 de abril de 2011. [Citado el: 23 de diciembre de 2011.] <http://es.scribd.com/doc/53249224/Estandares-de-iure-y-de-facto-0023>.

**Saorín Pérez, Tomás. 2011.** La catalogación de objetos culturales y la difusión en red del patrimonio. [En línea] 2011. [Citado el: 10 de marzo de 2012.] <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3647599>. ISSN 1886-6344.

**Sarduy Domínguez, Yanetsys y Urra Gonz, Pedro. 2006.** Herramientas para la creación de colecciones digitales. [En línea] 2006. [Citado el: 15 de octubre de 2011.] [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14\\_5\\_06/aci19506.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_5_06/aci19506.htm).

**Schmidt, Philipp J. 2007.** Los recursos educativos abiertos como una estrategia para la apertura y el desarrollo social de la educación superior. [En línea] 2007. [Citado el: 03 de octubre de 2011.]

**senso. 2003.** Evolución del Dublin Core Metadata Initiative. [En línea] 02 de junio de 2003. [Citado el: 11 de marzo de 2012.] <http://es.dublincore.org/documents/dces/>.

**Senso, Jose A. y de la Rosa Piñera, Antonio.** *Evolución del Dublin Core Metadata Initiative*. Universidad de Granada. pág. 26.

**Senso, Jose Antonio y De la Rosa Piñero, Antonio. 2003.** *El concepto de metadato. Algo más que descripción de recursos electrónicos*. Brasilia : s.n., 2003. Vol. 32. ISSN 0100-1965.

*Technical Committee on Learning Technology (TCLT)*. **Anido Rifon, Luis. 2011.** 3, 2011, Vol. 13. ISSN 1438-0625.

**The Dublin Core Metadata Initiative. 2010.** Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1. [En línea] The Dublin Core Metadata Initiative, 11 de octubre de 2010. [Citado el: 8 de diciembre de 2011.] <http://dublincore.org/documents/dces/>.

**The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. 2005.** *IEEE P1484.12.3, Draft 8 Draft Standard for Learning Technology-Extensible Markup Language (XML) Schema Definition Language Binding for Learning Object Metadata.* IEEE Standards Department, Standards Licensing and Contracts. New York : s.n., 2005. pág. 59.

**The Library of Congress. 2010.** MODS Collection Description: Metadata Object Description Schema: MODS (Library of Congress). [En línea] The Library of Congress, 18 de octubre de 2010. [Citado el: 4 de mayo de 2012.] <http://www.loc.gov/standards/mods/v3/mods-collection-description.html>.

—. **2006.** MODS: Metadata Object Description Schema. *Dublin Core Metadata Element Set Mapping to MODS Version 3.* [En línea] The Library of Congress, 29 de diciembre de 2006. [Citado el: 8 de marzo de 2012.] <http://www.loc.gov/standards/mods/dcsimple-mods.html>.

—. **2005.** MODS: Metadata Object Description Schema. *MODS to Dublin Core Metadata Element Set Mapping Version 3.* [En línea] The Library of Congress, 7 de junio de 2005. [Citado el: 8 de marzo de 2012.] <http://www.loc.gov/standards/mods/mods-dcsimple.html>.

—. **2012.** Outline of Elements and Attributes in MODS Version 3.4. [En línea] The Library of Congress, 22 de septiembre de 2012. [Citado el: 10 de diciembre de 2011.] <http://www.loc.gov/standards/mods/mods-outline.html>.

**Torres Pombert, Ania. 2006.** *¿Catalogación en el entorno digital?: una breve aproximación a los metadatos.* Ciudad de la Habana : Acimed, 2006. Vol. 14.

*Un Nuevo Estándar de Metadatos para Recursos Educativos.* **Pons Betrián, Daniel, Hilera González, José Ramón y Pagés Arévalo, Carmen. 2011.** 3, s.l. : IEEE-RITA, 2011, Vol. 6. ISSN 1932-8540.

**Vásquez Paulus, Crisitian.** METADATOS: Introducción e historia. [En línea] [Citado el: 9 de Enero de 2012.] <http://www.dcc.uchile.cl/~cvasquez/introehistoria.pdf>.

**Vidal Ledo, María, y otros. 2007.** Entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje . [En línea] 5 de diciembre de 2007. [Citado el: 22 de octubre de 2011.] [http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol22\\_1\\_08/ems10108.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol22_1_08/ems10108.htm).

**Videgaray, Maria de la Caridad G. 2007.** Tecnología aplicada a la producción de objetos de aprendizaje. Universidad Anáhuac, México. [En línea] 2007. [Citado el: 15 de octubre de 2011.]

**Wiley. 2000.** Esquema representativo de las capas y las iniciativas más relevantes para llegar a la interoperabilidad de contenidos en e-learning. [En línea] 2000. [Citado el: 05 de octubre de 2011.] <http://ares.cnice.mec.es/informes/16/contenido/6.htm>.

## Glosario de términos

### **B**

**b-learning:** (blended learning) se describe como aquel modo de aprender que combina la enseñanza presencial con la tecnología no presencial. (Bartolomé, 2004)

### **C**

**Catalogación:** es el proceso de describir los elementos informativos que permiten identificar un objeto de información.

**CONTENTdm:** provee herramientas para la organización, gestión, publicación y recuperación de colecciones digitales de todo tipo de documentos, desde texto (en varios formatos) hasta imágenes, videos y audio. (Sarduy Domínguez, y otros, 2006)

**CRODA:** es una herramienta de autor que brinda a las comunidades de profesores la posibilidad de elaborar recursos educativos en forma de objetos de aprendizaje, en busca de su accesibilidad, durabilidad, interoperabilidad y reusabilidad.

### **D**

**Dspace:** es un sistema que provee una forma de gestionar materiales y publicaciones resultantes, tanto de la actividad de investigación como de educación, almacenadas en un repositorio que ofrece a los usuarios accesibilidad en todo momento. (Sarduy Domínguez, y otros, 2006)

### **E**

**e-learning:** conjunto de tecnologías, aplicaciones y servicios orientados a facilitar la enseñanza y el aprendizaje a través de Internet/Intranet, que facilitan el acceso a la información y la comunicación con otros participantes.

**Empaquetamiento:** estructura que agrupa y organiza los recursos.

**Entornos Virtuales de Aprendizaje:** es un proceso o actividad de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla fuera de un espacio físico, temporal y a través de Internet y ofrecen diversidad de medios y recursos para apoyar la enseñanza (Vidal Ledo, y otros, 2007).

**Enseñanza Semipresencial:** es una modalidad de la educación a distancia, surge como consecuencia de la necesidad de encontrar un modelo de formación intermedio entre la formación presencial y a distancia. (Rey Rivas, y otros, 2011)

**Estándar:** es un patrón, una tipificación o una norma de cómo realizar algo. (Aula Global, 2007)

**Estándar de Jure:** son generados por comités con estatus legal y gozan del apoyo de un gobierno o institución para producir estándares. (Santos Peña, 2011)

**Estándar de Facto:** nacen a partir de productos de la industria que tienen un gran éxito en el mercado o desarrollos hechos por grupos de investigación en la Universidad que tienen una gran difusión. (Santos Peña, 2011)

### **F**

**Fedora:** es el acrónimo de Flexible Extensible Digital Object Repository Architecture (Arquitectura digital de repositorio de objetos digitales flexible y extensible). Fedora incluye en su paquete de instalación una base de datos que en caso de que los especialistas decidan no utilizarla, puede sustituirse por otras como Oracle y MySQL. (Sarduy Domínguez, y otros, 2006)

**Framework:** es una estructura de archivos y utilidades que aceleran la programación de una aplicación informática, proveyendo una metodología de trabajo que sistematiza y facilita la generación de formularios, funciones y módulos de uso común, permitiendo al desarrollador dedicar su atención hacia los aspectos específicos de cada aplicación.

### **G**

**Greenstone:** es un conjunto de programas y aplicaciones de software, diseñados para la creación y difusión de colecciones digitales, elaborado por la Universidad de Waikato de Nueva Zelanda y que se estableció en el año 2000 como parte de su proyecto de la biblioteca digital. (Sarduy Domínguez, y otros, 2006)

### **H**

**Herramienta de autor:** es un entorno para la creación, realización y evaluación de actividades educativas.

### **I**

**Interoperabilidad:** es definida por la IEEE como la habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y para usar la información que ha sido intercambiada.

### **M**

**Moodle:** programa la creación de EVA basados en tecnología Web de Código abierto de gran importancia en el ámbito educativo por la sencillez de su manejo y las herramientas que incorpora.

### **R**

**Recursos:** son mediadores para el desarrollo y enriquecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, que cualifican su dinámica desde las dimensiones formativa, individual, preventiva, correctiva y compensatoria, que expresan interacciones comunicativas concretas para el diseño y diversificación de la actuación del docente y su orientación operativa hacia la atención a la diversidad de alumnos que aprenden.

**Reusabilidad:** se enfoca en disminuir los tiempos de producción y aumentar la calidad de los contenidos. En lugar de comenzar de cero, reutilizar lo que ya existe y, si es necesario, mejorarlo.

**RHODA:** es un espacio creado para apoyar a la comunidad universitaria en la gestión de recursos didácticos, utilizando la tecnología de Objetos de Aprendizaje. Es un lugar para el trabajo metodológico colaborativo, orientado a elevar la calidad de los recursos didácticos.

### **X**

**XML:** Extensible Markup Language (XML) es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Es una simplificación y adaptación del SGML, permite definir la gramática de lenguajes.

**Xpath:** es un lenguaje para direccionar partes de un documento XML, diseñado para ser utilizado por XSLT.

**XSD:** es utilizado para definir la correcta estructura del archivo XML, determina si el esquema de metadatos es válido o no.

**XSLT:** XSLT o Transformaciones XSL es un estándar de la organización W3C que presenta una forma de transformar documentos XML en otros e incluso a formatos que no son XML.