

MEDEOVAS - Metodología de Desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje

Julián Alberto Monsalve Pulido^a, Fredy Andrés Aponte Novoa^b

^a*Msc. En software Libre, Universidad Autónoma de Bucaramanga - Universitat Oberta de Catalunya España.
Investigador Grupo GIBRANT, Facultad de Ingeniería de Sistemas
Universidad Santo Tomas Seccional Tunja, Colombia, jmonsalve@ustatunja.edu.co*

^b*Msc. En software Libre, Universidad Autónoma de Bucaramanga - Universitat Oberta de Catalunya España.
Ingeniero de Sistemas Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Investigador Grupo GIBRANT, Facultad de Ingeniería de Sistemas
Universidad Santo Tomas Seccional Tunja, Colombia faponte@ustatunja.edu.co*

Resumen.

El presente artículo se centró en una investigación que se realizó en el contexto nacional del Ministerio de Educación Nacional de Colombia en los lineamientos de la creación y almacenamiento de objetos virtuales de aprendizaje con procesos de ingeniería de software. La investigación obtuvo como resultado la propuesta de una metodología para el diseño, desarrollo y publicación de objetos virtuales de aprendizaje “MedeOvas”, que sirva de apoyo al proceso de enseñanza - aprendizaje en los cursos de los programas de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja. Además de esto se desarrollo y publico el repositorio de objetos virtuales para la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja (www.repousta.co), junto con 3 Objetos Virtuales de Aprendizaje para la enseñanza de la metodología “MedeOvas”, Software libre y el diseño y creación de Ovas.

Palabras clave: Diseño Instruccional, Educación Virtual, Metodología, Objeto Virtual de aprendizaje, Repositorio, Servidor Web.

Abstract.

This article focused on research that took place in the national context of the Ministry of National Education of Colombia in the guidelines of the creation and storage of virtual learning objects and software engineering. The research had as a result the proposal of a methodology for the design, development and publication of virtual learning objects "MedeOvas", that will support the teaching - learning process in the courses of the programs of Saint Thomas University Sectional Tunja. In addition to this, it was developed and published the virtual Object Repository for the Saint Tomas University of Sectional Tunja (www.repousta.co), together with 3 Virtual Learning Objects for teaching methodology "MedeOvas", Free software and the design and virtual learning objects creation.

Keywords: Instructional Design, Virtual Education, Methodology, Virtual Learning Object, Repository, Web Server.

PACS: 01.50.H

INTRODUCCIÓN

Al inicio de la investigación la Universidad Santo Tomás seccional Tunja solo contaba con la plataforma moodle para apoyar el espacio tutorial y autónomo del estudiante con la programación de recursos y actividades como complemento a la formación recibida en el espacio presencial, pero esta plataforma en muchas ocasiones se convierte en un repositorio de diapositivas y de contenidos planos alojados sin ningún estándar, de igual manera los cursos no tienen una metodología y estructura definida, todo esto quitándole dinamismo y motivación a los estudiantes para hacer uso de este medio.

Los resultados de la investigación han comenzado a contribuir con el mejoramiento de los procesos académicos e investigativos de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja y se espera que a corto tiempo sean punto de referencia a seguir para las demás instituciones de educación superior del departamento de Boyacá.

El artículo se divide en 2 partes fundamentales, una Introducción donde se describe el problema que dio origen a la investigación y algunos aspectos de los resultados obtenidos y un segundo apartado donde se describe la Metodología de desarrollo de objetos virtuales de Aprendizaje, compuesta por 7 fases: Análisis de Requerimientos del OVA, Propuesta estructural, Diseño, Desarrollo, Catalogación, Calidad y Pruebas y Publicación.

MEDEOVAS

La Metodología de desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje, se basa en los lineamientos Nacionales del Ministerio de Educación Nacional y en el ciclo de vida de varias metodologías de desarrollo según la ingeniería de software y el aseguramiento de calidad.

Para iniciar con la explicación de la metodología en la siguiente figura se describe el ciclo de vida para el aseguramiento de calidad del producto OVA.

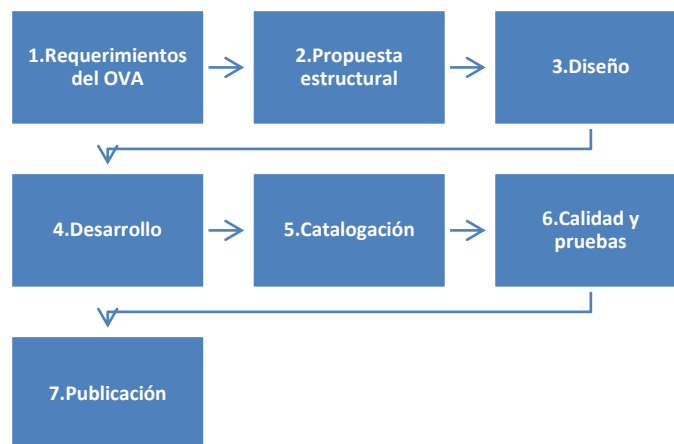


FIGURA 1. Fases Metodología. Fuente: Los autores

Para una mejor explicación de cada una de las fases, se toma como ejemplo el objeto virtual de aprendizaje de software libre que fue aplicado como resultado de la metodología.

Fase 1 Requerimientos del Objeto Virtual de Aprendizaje

Tema: Identificar el tema donde se centra el OVA. Antes de iniciar con el desarrollo del objeto virtual de aprendizaje, es necesario identificar el tema en específico que se va explicar en el OVA, es recomendable que sea un tema que se pueda explicar en una sesión de clase.

Objetivo de aprendizaje: Describir los objetivos de enseñanza que plantea el docente con el OVA, como medio o como acción para alcanzar el aprendizaje del tema.

Ejemplo: Objetivo general

Desarrollar un objeto virtual de aprendizaje para la asimilación de la filosofía del software libre, orientado a estudiantes universitarios de primer semestre de cualquier área del conocimiento, que funcione para la creación de competencias en criterios dinámicos de utilización de software.

Objetivos Específicos

- a. Identificar las necesidades de estudiantes de primer semestre en la utilización de software ilegal.
- b. Proponer una filosofía de libertad de software a los estudiantes para que lo asimilen y tomen decisiones de uso más efectivas.
- c. Desarrollar criterios de comparación de las diferentes licencias de software libre que existen y promueven la Free Software Foundation.

Propósito o necesidad educativa a satisfacer: Se debe identificar el propósito detalladamente como un objetivo, debe formar parte de lo desea el docente con este OVA.

Ejemplo: Que el estudiante tenga las suficientes competencias de la estructura filosófica del software libre a nivel mundial.

Tiempo estimado del objeto virtual: Tiempo en minutos estimado en que el estudiante esta interactuando con el OVA. Es recomendable no sea muy extenso y que no supere de tiempo a una clase tradicional donde se explica el tema.

Público Objetivo: Conjunto de personas con características en común que puedan dar uso al OVA.

Ejemplo: Estudiantes de pregrado de cualquier área disciplinar.

Contexto educativo en que se aplicará: Identificar los elementos y factores que favorecen el proceso enseñanza aprendizaje de OVA.

Ejemplo: Se aplicara en un contexto educativo presencial y a distancia, donde los estudiantes por medio de plataformas o LMS, pueden asimilar el conocimiento y deben cumplir con cada uno de los objetivos. Por lo consiguiente el objeto de aprendizaje debe estar basado por el estándar SCROM.

Requerimientos no funcionales del objeto virtual: Identificar requisitos técnicos a tener en cuenta para el desarrollo del OVA. En estos requerimientos se debe tener en cuenta seguridad, usabilidad, portabilidad, adaptabilidad y escalabilidad. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de requerimientos técnicos propuestos para el desarrollo del objeto virtual de aprendizaje, esto con el fin de seleccionar la herramienta de desarrollo más adecuada.

Tabla 1. Ejemplo de requerimientos técnicos propuestos para el desarrollo de un objeto virtual de aprendizaje

Componente	Descripción
Sistema Operativo	Windows, MAC OS, GNU/Linux
Navegador	Mozilla, Chrome, Safari y Internet Explorer
Dispositivos Móviles	Smartphone, tablets, navegación web
Plugin Java	SI
Plugin Flash	Si

Resolución Mínima	800 x 600
Conexión a Internet	Si
Cámara Web	No
Speaker	Si
Micrófono	No

Es necesario hacer una visión de tiempos y describir los procesos relativos a la puntualidad en la conclusión del proyecto de creación del Objeto virtual de aprendizaje. En la Figura 2 y Figura 3 se muestra un ejemplo de una proyección de un cronograma de actividades.

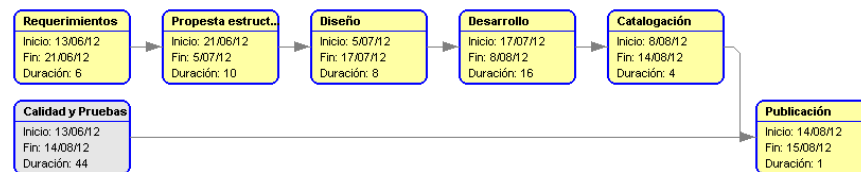


FIGURA 2. Ejemplo Diagrama de Pert. Fuente: Los Autores

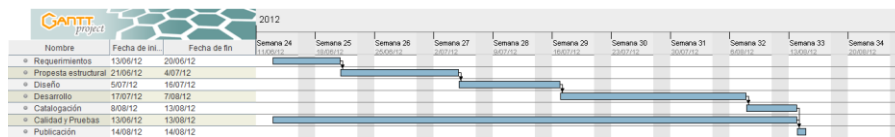


FIGURA 3. Ejemplo Diagrama de Gantt. Fuente: Los Autores

FASE 2 REQUERIMIENTOS DEL OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Contenidos Jerárquicos: Identificar los temas y subtemas que se desarrollarán en el OVA. El docente debe identificar y organizar los temas que se van a desarrollar en el OVA, teniendo en cuenta que no deben ser tan extensos ni que supere más de tres niveles jerárquicos.

Ejemplo:

Nivel 1 1. Introducción al software libre

Nivel 1 2. Historia del software libre

Nivel 1 3. Libertades del software libre

Nivel 1 4. Licencias de software libre

Nivel 2 4.1 Licencia GPL

Nivel 2 4.2 Licencia BSD

Nivel 2 4.3 Licencia Copyleft

Nivel 2 4.4 Creative Commons

Nivel 1 5. El modelo de negocio del software libre.

Nivel 1 6. Herramientas de software libre para apoyo de la educación.

Actividades de aprendizaje con retroalimentación: Mencionar las actividades de aprendizaje que se desarrollarán en el OVA. Se debe tener en cuenta que para los OVA es recomendable diseñar actividades interactivas o de realimentación automática para favorecer la autoevaluación y toma de conciencia de lo aprendido. Ejemplo Falso y verdadero, preguntas de selección múltiple, sopa de letras, rompecabezas, completar, etc. En la Tabla 2. Ejemplo Actividades como propuesta para el OVA de software libre. se muestra un ejemplo de dos actividades como propuesta para el OVA de software libre.

Tabla 2. Ejemplo Actividades como propuesta para el OVA de software libre.



Actividad	Tipo Actividad	Objetivo	Tema
Identificar principios del software libre	Sopa de Letras	Diseñar una actividad para que el estudiante identifique los principios básicos del software libre, utilizando el material de apoyo del objeto virtual.	Introducción al software libre
Asimilar las 4 libertades del software libre	Ordenamiento	Desarrollar una actividad dinámica, para que el estudiante asimile las libertades del software libre.	Las libertades del software libre

Equipo de trabajo para el desarrollo del OVA: En este apartado se debe identificar el equipo de trabajo, roles y tecnología disponible para el desarrollo del OVA. En la actualidad hay universidades que no tienen definido un equipo de trabajo interdisciplinario de desarrollo de OVAS y el docente debe cumplir todos los roles generando una dificultad en el desarrollo.



FIGURA 4. Roles Equipo de trabajo Desarrollo OVAS. Fuente: Los autores

Tabla 3. Ejemplo Roles y Actividades Equipo Desarrollo Ova

Nombre Integrante	Rol y actividades a realizar	Equipos y Software Disponible
 Coordinador Juan Manuel Pérez	Coordinador general (diseñador instruccional). Dirigir y planear el objeto virtual de aprendizaje. planteamiento de múltiples soluciones en la producción de Objetos de Aprendizaje, acudiendo a diferentes principios o procedimientos, utilizando diferentes modelos, adaptando los procesos o subprocesos que sean requeridos, o haciéndolos más profundos y complejos.	Equipo de computo portátil, amd Turion 64 x2, sistema operativo Linux Ubuntu 9 10, open office.
 Asesor Pedagógico María López	Asesor pedagógico, analizar, planificar, diseñar y evaluar las características de tipo pedagógico del objeto virtual de aprendizaje. También es el encargado de diseñar junto con el experto temático, la cartografía conceptual de la cual partirá el desarrollo de los Objetos.	Equipo de cómputo portátil, i5, sistema operativo Windows 7, Microsoft office 2010.
	Experto temático, encargado de la construcción del contenido y de ilustrar al grupo de desarrollo en los conceptos a partir de los cuales se elaborará el Objeto, con	Equipo de cómputo portátil, i3, sistema operativo Windows 7,



Luis Sandoval



Santiago Rodríguez



Gerónimo Soler

la finalidad de que todo el equipo conozca dichos conceptos y pueda proponer ideas sobre el desarrollo

Microsoft office 2007.

Diseñador gráfico: encargado de la creación, digitalización y edición de imágenes, diagramas, interfaces y todos los elementos relacionados con los aspectos visuales del Objeto. También realiza ilustraciones, composiciones y asesora sobre los elementos gráficos que se incluirán en los Objetos de Aprendizaje

Apple iMac MC813E/A,
Procesador: Intel Core i5,
Memoria Ram: 4GB,
Disco Duro: 1TB, Color: Aluminio, Tamaño
Pantalla: 27", Tipo
Pantalla: LCD con retroiluminación LED,
Sistema Operativo: Mac OS X Snow Leopard. corel draw X6 macromedia CS5.
Servidor PowerEdge 2900 III, Sistema operativo GNU/Linux Debian, Servidor web apache, base de datos MYSQL, plataforma virtual moodle 2.2, manegador de contenidos, joomla 1.6 y drupal 6.

Coordinador tecnológico (informático): Persona que coordina la integración de los diferentes componentes del material (audio, vídeo, animación y diseño gráfico) y administra los recursos informáticos.

Para el proceso de producción, el coordinador tecnológico decide sobre que plataforma va a funcionar el Objeto, al tiempo que tiene a su cargo la administración de los recursos tecnológicos de tal forma que se puede garantizar el correcto funcionamiento del Objeto.

Es el encargado de realizar la programación en plataforma Web, además de realizar la integración del Objeto con el sistema de gestión de aprendizaje o plataforma educativa, de ser el caso.

Fase 3 Diseño del Objeto Virtual de Aprendizaje

Mapa de navegación del OVA: Es el tratamiento comunicacional de los contenidos, en otras palabras es la organización de la presentación de la información expresada en un diagrama denominado mapa de navegación.

La importancia de elaborar un mapa de navegación del OVA radica en la comprensión del orden de presentación de las pantallas con los contenidos y la flexibilidad de moverse entre ellas.

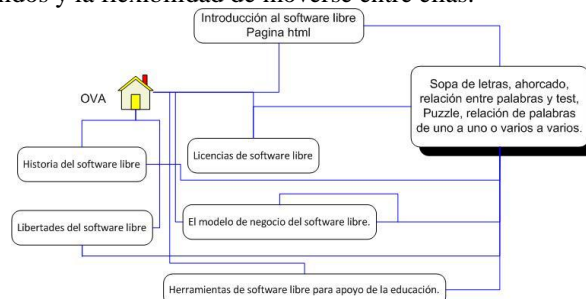


FIGURA 5. Mapa de navegación OVA Software Libre. Fuente: Julián Monsalve

Guion de aprendizaje: El alistamiento y organización de la información del OVA son necesarios, para esto desarrollamos un guion de aprendizaje, donde se diligencia una tabla para registrar contenidos, actividades y material necesario para el desarrollo del OVA.

Tabla 4. Ejemplo Guion de aprendizaje

Contenidos (temas y subtemas)	Actividad de aprendizaje (Lista de actividades)	Lista de recursos para contenidos y su ubicación o estado de desarrollo
Introducción al software libre	Sopa de letras, ahorcado, relación entre palabras y test.	Página en html con conceptos y gráficos (por desarrollar). Video de presentación de la filosofía del software libre. (Por desarrollar).
Historia del software libre	Puzzle, relación de palabras de uno a uno o varios a varios.	Presentación de página en html con gráficos y videos (Por desarrollar). Información relacionada desde (http://www.fsfla.org).

Tabla de evaluaciones: Las evaluaciones son tan importantes como el contenido del OVA, por eso es necesario realizar la planeación de las mismas para cumplir con los requerimientos básicos del objetivo del aprendizaje del OVA, para esto es necesario realizar una tabla que nos ayudara a diseñar una buena actividad y cumplir con los objetivos. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de esta actividad.

Tabla 5. Ejemplo Tabla Evaluación Ova

Tema a Evaluar	Tipo de Actividad	Instrucciones	Tiempo Max	Retroalimentación
Introducción al software Libre	Sopa de Letras	1. Por favor seleccione las palabras relacionadas con las definiciones de introducción al software libre que en el materia están mencionan. 2. La actividad tiene un tiempo de desarrollo el cual el estudiante debe cumplirlo. 3. Después de terminar la actividad se presentara la retroalimentación	10 Minutos	Cuando el estudiante selecciona la palabra correcta, la definición se desactiva para identificar que ya fue encontrada. Cuando se le acaba el tiempo la sopa de letras de desactiva y se le pide al estudiante que comience de nuevo con la actividad. Si el estudiante cumple con la actividad se le indica con un mensaje de felicitaciones que ha terminado y que puede continuar con la siguiente actividad de aprendizaje

Revisión de la propiedad intelectual del contenido: EL ministerio de Educación Nacional de Colombia ha asumido la licencia Creative Commons (1) bajo la modalidad “Reconocimiento, no comercial, sin obra derivada”, licencia que se ha adoptado para la publicación de los objetos virtuales de aprendizaje en el repositorio de objetos virtuales de la Universidad Santo Tomas seccional Tunja, además de esta modalidad también se contempla la opción que permite obras derivadas, usando la modalidad “Reconocimiento, no comercial, con obra derivada”. (2)

Los autores de los objetos virtuales de aprendizaje deben tener especial cuidado con la propiedad de los recursos de audio, video, imagen y texto usados en la creación del Ova, haciendo referencia al autor original.

Es recomendable realizar una revisión de cada uno de los materiales utilizados para la identificación de derechos de autor. En la Tabla 6 se registrara un ejemplo de seguimiento y revisión de los derechos de autor, con el objetivo de utilizar solo contenidos libres respetando los derechos morales de los autores.

Tabla 6. Revisión derechos de autor

Recurso		Características				
Ítem	Nombre	Tipo (texto, presentación, video, imagen, animación, etc.)	Autor	Sitio de origen URL	Fecha de recuperación o consulta	Licencia
1	Richard Stallman y el software libre en las escuelas	Video	nosferat uventur e	http://www.youtube.com/watch?v=cnJ-rGBX9Es&feature=player_embedded#!	19/Mayo/2012	Contenido del video: creative commons Repositorio: Licencia de YouTube estándar
2	Mapa conceptual del FLOSS	Imagen	Vargux	http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mapa_ConceptualFLOSS.png	19/Mayo/2012	Creative Commons Atribución 3.0, no adaptada

Fase 4 Desarrollo del Objeto Virtual de Aprendizaje

Para el desarrollo del objeto virtual es necesario tener conocimiento de algunas herramientas informáticas, que ayudaran a desarrollar un buen producto final.

Herramienta de diseño de contenido: En la actualidad hay varias herramientas de autor, una de las más conocidas y de fácil uso es Exe Learning. Esta herramienta está basada en la licencia permisiva de BSD que ayuda al docente a tener libertad en su uso sin restricciones.

Herramienta de diseño de actividades: Las herramientas de desarrollo de contenido o de autor, tienen la posibilidad de agregarles actividades de evaluación, pero se limitan con herramientas que no despierta el interés del estudiante, de acuerdo con esto se recomienda vincular herramientas de diseño de material educativo orientadas a la web como Ardora. Esta herramienta libre que cuenta con 45 tipos distintos de actividades, crucigramas, sopas de letras, completar, paneles gráficos, relojes, entre otras, así como más de 10 tipos distintos de páginas multimedia: galerías, panorámicas o zooms de imágenes, reproductores mp3 o flv, etc y seis nuevas "páginas para servidor", anotaciones y álbum colectivo, líneas de tiempo, chat, sistema de comentarios y gestor de archivos. (3)

Seguimiento de requerimientos: Cuando se esa desarrollando el objeto virtual de aprendizaje se debe auditar el proceso de requerimientos con lo que está desarrollando, se recomienda seguir el guion del objeto virtual de aprendizaje y de las actividades; y calificar por medio de un porcentaje el proceso de avance del mismo como se muestra en el siguiente ejemplo.

Tabla 7. Ejemplo Seguimiento Cronograma de Actividades

Actividad	Fecha Inicio	Fecha Final	Fecha de Revisión	Porcentaje de Cumplimiento	Observaciones
Requerimientos	13/06/2012	20/06/12	15/06/2012	5%	Tema y objetivos de aprendizaje completados

Requerimientos	13/06/2012	20/06/12	15/06/2012	35%	Propósito educativo, tiempo y público Objetivo, completados
Requerimientos	13/06/2012	20/06/12	17/06/2012	70%	Requerimientos No funcionales y contexto Educativos Completado
Requerimientos	13/06/2012	20/06/12	19/06/2012	100%	Cronograma Ajustado, cumplimiento de las actividades del 100%, un día antes, se inicia con la siguiente actividad.

Seguimiento de requerimientos: Cuando se está desarrollando el objeto virtual de aprendizaje se debe auditar el proceso de requerimientos con lo que está desarrollando, se recomienda seguir el guion del objeto virtual de aprendizaje y de las actividades; y calificar por medio de un porcentaje el proceso de avance del mismo como se muestra en el siguiente ejemplo.

Integración de herramientas de actividades evaluativas y contenido: Como las actividades de contenido y evaluación se elaboraron en herramientas diferentes, es necesario elaborar una integración para que el objeto quede en un solo paquete; la integración se realizara desde la herramienta de contenido Exe learning.



FIGURA 6. Integración contenido y Evaluación con Exe learning. Fuente: Los Autores

Fase 5 Catalogación objeto virtual de aprendizaje

Se denomina catalogación al proceso de definir y registrar en un sistema de información el conjunto de metadatos para cada recurso (4).

Para la catalogación de los objetos en el repositorio de la Universidad Santo Tomás se tuvo en cuenta el estándar propuesto por el Ministerio de Educación Nacional denominado LOM CO, el cual es una adaptación del estándar IEEE LOM (5) ajustado a los requerimientos del banco nacional de objetos virtuales de aprendizaje. (1) LOM CO define los metadatos obligatorios y opcionales para los objetos virtuales de aprendizaje.

El repositorio de objetos virtuales de aprendizaje de la Universidad Santo Tomás seccional Tunja, presenta una organización por áreas de conocimiento denominada Núcleos Básicos de Conocimiento NBC, bajo las cuales se agrupan los objetos virtuales de aprendizaje. La clasificación de los objetos virtuales de aprendizaje debe realizarse teniendo en cuenta la afinidad en los contenidos y en los campos específicos del conocimiento en los cuales el objeto es funcional.

Los núcleos Básicos de Conocimiento NBC, forman una agrupación por áreas de conocimiento, propuesta por el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIES, el cual clasifica un área de conocimiento en sus campos, disciplinas o profesiones esenciales. (1)

Las 8 áreas de conocimiento reconocidas por el SNIES son: Agronomía, Veterinaria y afines, Bellas Artes, Ciencias de la Educación, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Humanas, Economía, Administración, Contaduría y afines, Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines, Matemáticas y Ciencias Naturales.

Fase 6 Calidad y pruebas

El formato de evaluación de objetivos de aprendizaje adoptado en el Repositorio de la Universidad Santo seccional Tunja tiene como base el formato empleado por la Universidad Autónoma de Aguascalientes denominado ECOBA (6), que a su vez es una mejora del presentado por (7).

Según las conversiones de este formato, la evaluación y valoración de la calidad se realiza por ponderación de criterios dentro de una escala cerrada, lo que permite obtener valores comparables dentro de una escala establecida previamente. De igual manera los aspectos evaluados permiten valorar al objeto previa interacción de este con los estudiantes.

Esta evaluación se enfoca en tres ejes principales: Pertinencia y veracidad de los contenidos, Diseño estético y funcional y Diseño instruccional y aseguramiento de competencias.

El formato ECOBA permite determinar la calidad de un objeto a través de cada uno de los ejes anteriormente mencionados. Esta evaluación se debe realizar previa interacción del objeto con los estudiantes, permitiendo la valoración del objeto dentro del proceso mismo de desarrollo, garantizando así la calidad de los objetos proporcionados a los estudiantes.

La evaluación realizada con el formato ECOBA toma como base la veracidad de los contenidos, la calidad explicativa y la inclusión de la participación del estudiante en el proceso de aprendizaje, así como aspectos de diseño estético y funcional que buscan captar el interés del estudiante, fomentar su participación y facilitar la interacción con los contenidos. Este formato tiene la ventaja de ser aplicado de manera genérica a objetos de aprendizaje de diferentes temáticas y sin importar el nivel cognitivo al cual pertenece, gracias a que los criterios empleados en la evaluación son afines a una gran variedad de áreas temáticas. (6)

Esta fase de evaluación por medio del formato ECOBA, hace parte del proceso de desarrollo del OVA, la cual es iterativa, es decir el objeto debe evaluarse y rediseñarse cuantas veces sea necesario hasta obtener un nivel de calidad deseado.

Fase 7 Publicación del Objeto virtual de aprendizaje en bancos de objetos o en plataformas virtuales

Después de la validación y certificación del objeto virtual, el docente puede ingresar a cualquier banco de objetos virtual de aprendizaje de Colombia y alojar su OVA sin ningún problema, cumpliendo con los requerimientos exigidos por el ministerio de educación nacional de Colombia.

CONCLUSIONES

La aplicación de una metodología de desarrollo de software a la creación de un objeto virtual de aprendizaje, ofrece un desarrollo más profesional aplicando teorías, métodos y herramientas.

El seguimiento de cada uno de los procesos de desarrollo del objeto virtual de aprendizaje, garantiza la buena práctica en cada una de las fases de la metodología propuesta desde la investigación.

Para garantizar la calidad del objeto virtual de aprendizaje, el proceso de evaluación se debe realizarse de forma iterativa, hasta obtener el valor deseado según estándares internacionales.

El uso de herramientas de Software libres fue fundamental para el desarrollo exitoso del repositorio de objetos virtuales, ahorrando costos de licenciamiento y tiempo de desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Benjumea Agudelo, Mónica María. Catalogación. Gestión de Contenidos de Educación Virtual de Calidad. s.l. : Ministerio de Educación Nacional de Colombia en asocio con la Universidad de Antioquia.
2. Botero, Carolina. Explicación de las licencias Creative commons. [En línea] 2008. [Citado el: 10 de 03 de 2012.] <http://www.karisma.org.co/carobotero/index.php/category/creative-commons>.
3. Matanza, José Manuel Bouzán. Ardora 6 creación de contenidos escolares para la web. 2012.
4. Downes, Stephens. Models for Sustainable Open Educational Resources. National Research Council Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects, v. 3 29-44, Moncton, Canadá. [En línea] [Citado el: 20 de 04 de 2012.] <http://www.downes.ca/cgi-bin/page.cgi?post=33401>.
5. ltsc.ieee.org. IEEE LOM Standard. [En línea] [Citado el: 10 de 03 de 2012.] <http://ltsc.ieee.org/wg12/par1484-12-1.html>.
6. Ruiz González, Roberto Eduardo, Muñoz Arteaga, Jaime y Álvarez Rodríguez, Francisco Javier. Evaluación de Objetos de Aprendizaje a través del Aseguramiento de Competencias Educativas.
7. Ruiz R, G. Formato para la Determinación de la Calidad en los Objetos de Aprendizaje. Ecuador : s.n., 2006.