



Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Escuela de Computación
Ingeniería de Software

**Desarrollo del módulo WebQuest basado en la
especificación IMS Learning Design para la
creación de cursos en la plataforma Moodle**

Trabajo Especial de Grado
presentado ante la ilustre
Universidad Central de Venezuela
por la Bachiller
Laura López Di Blasi
C.I 16.851.547
para optar por el título de
Licenciada en Computación

Tutores
Prof. Yosly Hernández
Prof. Vanessa Miguel

Caracas, Mayo 2010

Acta

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Computación, para examinar el Trabajo Especial de Grado presentado por la Bachiller Laura López Di Blasi C.I 16.851.547, con el título: “**Desarrollo del módulo WebQuest basado en la especificación IMS Learning Design para la creación de cursos en la plataforma Moodle**”, a los fines de optar al título de Licenciada en Computación, dejan constancia de lo siguiente:

Leído como fue, dicho trabajo por cada uno de los miembros del Jurado, se fijó el día 06 de mayo de 2010 a las 11:30 AM, para que sus autores lo defendieran en forma pública, lo que hicieron en el aula PA-III de la Escuela de Computación, mediante una presentación oral de su contenido, luego de lo cual respondieron las preguntas formuladas. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el Jurado decidió aprobarlo.

En fé de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas a los 06 días del mes de mayo del año dos mil diez dejándose también constancia de que actuó como Coordinador del Jurado la Profesora Tutor Yosly Hernández.

Prof. Yosly Hernández

Tutor

Prof. Vanessa Miguel

Tutor

Prof. Nora Montaña

Jurado Principal

Prof. Antonio Silva

Jurado Principal

Prof. Claudia León

Jurado Suplente

Prof. Joali Moreno

Jurado Suplente

Resumen

El presente trabajo consiste en el diseño e implementación del módulo WebQuest basado en la especificación IMS Learning Design para la creación de cursos en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle. En la actualidad Moodle no cuenta con formatos para la creación de cursos basados en Estrategias de Aprendizaje que proporcionen un aprendizaje significativo y el cumplimiento de las necesidades instruccionales sin requerir la selección e implementación de una Estrategia de Aprendizaje de manera correcta por parte del docente. Se utilizó la Estrategia de Aprendizaje Colaborativo WebQuest porque está centrada en los estudiantes y puede ser utilizada en diferentes niveles de instrucción o contextos educativos de manera sencilla y eficaz por medio de un conjunto de actividades guiadas por el docente para la resolución de un problema. Por estas razones se desarrolló un módulo basado en la Estrategia de Aprendizaje WebQuest que además de permitir el desarrollo de cursos en la plataforma Moodle, se basa en la especificación IMS Learning Design para la generación de Unidades de Aprendizaje a partir de estos cursos, permitiendo su reutilización en diferentes plataformas o sistemas de Enseñanza - Aprendizaje que soporten dicha especificación. El proceso de generación de Unidades de Aprendizaje a partir de los cursos creados por medio del módulo WebQuest se realizó en un módulo independiente para cumplir con el principio de modularidad de la plataforma y para proveer la posibilidad de integración de esta funcionalidad con diversos módulos. Para el desarrollo de ambos módulos se utilizó el método de desarrollo Unificado Ágil (Agile Unified Process), realizando tres iteraciones que permitieron la implementación de funcionalidades y mejoras de manera incremental. En la primera iteración se implementó el proceso de creación de cursos basados en la Estrategia de Aprendizaje WebQuest en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle. En la segunda iteración se realizó el proceso de generación de Unidades de Aprendizaje según la especificación IMS Learning Design a partir de los cursos creados mediante la primera iteración. Y se realizó una tercera y última iteración para facilitar el proceso de importación de usuarios de cursos disponibles en cualquier formato en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle a cursos creados mediante la primera iteración.

Índice General

CAPÍTULO I: Introducción	9
1.1 Objetivo general	11
1.2 Objetivos específicos.....	11
1.3 Antecedentes	11
1.4 Método de desarrollo.....	13
CAPÍTULO II: Marco teórico	16
2.1 Diseños de Aprendizaje basados en la especificación IMS Learning Design... 16	
2.1.1 Diseño de Aprendizaje (DA) - Learning Design (LD).....	16
2.1.2 Especificación IMS Learning Design	17
2.1.3 Unidad de Aprendizaje (UA) - Unit of Learning (UoL)	17
2.1.4 Modelo conceptual de la especificación IMS Learning Design.....	19
2.2 Estrategia de Aprendizaje Colaborativo WebQuest	21
2.2.1 Estrategia de Aprendizaje.....	22
2.2.2 Estrategia de Aprendizaje Colaborativo.....	22
2.2.3 Estrategia WebQuest	23
2.2.3.1 Introducción	23
2.2.3.2 Tarea	24
2.2.3.3 Proceso	24
2.2.3.4 Recursos	24
2.2.3.5 Evaluación.....	25
2.2.3.6 Conclusión.....	25

CAPÍTULO III: Tecnologías utilizadas	26
3.1 Servidor Xampplite	26
3.2 Sistema de Gestión de Cursos Moodle	27
3.3 Lenguaje de Programación PHP	27
3.4 Lenguaje de Programación XML	28
3.5 Reproductor de Diseños de Aprendizaje	28
3.5.1 Motor de Diseños de Aprendizaje de CopperCore - CopperCore Learning Design Engine	28
3.5.2 Reproductor de Diseños de Aprendizaje de RELOAD - RELOAD Learning Design Player	29
CAPÍTULO IV: Marco metodológico	31
4.1 Primera iteración: Creación de cursos basados en la Estrategia de Aprendizaje WebQuest en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle	31
4.1.1 Fase de inicio	32
4.1.2 Fase de elaboración	34
4.1.3 Fase de construcción	39
4.1.4 Fase de transición	46
4.2 Segunda iteración: Generación de Unidades de Aprendizaje según la especificación IMS Learning Design a partir de los cursos creados mediante la primera iteración	49
4.2.1 Fase de inicio	49
4.2.2 Fase de elaboración	54
4.2.3 Fase de construcción	56
4.2.4 Fase de transición	59

4.3 Tercera iteración: Importación de usuarios de cursos disponibles en cualquier formato en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle a cursos creados mediante la primera iteración	61
4.3.1 Fase de inicio y de elaboración	62
4.3.2 Fase de construcción	63
4.3.3 Fase de transición.....	66
Conclusiones	68
Recomendaciones	69
Referencias	70
Apéndice A.....	72

Índice de Figuras

Figura 1: Estructura interdisciplinaria de AMBAR (López, Miguel y Montaña, 2007)	12
Figura 2: Fases del Proceso Unificado Ágil (Larman, 2005).....	14
Figura 3: Estructura de una Unidad de Aprendizaje según la especificación IMS Learning Design (IMS Global Learning Consortium, Inc., 2003)	18
Figura 4: Modelo Conceptual de la especificación IMS Learning Design (IMS Global Learning Consortium, Inc., 2003)	20
Figura 5: Modelo de Casos de Uso de la primera iteración - Nivel 0	34
Figura 6: Modelo de Casos de Uso de la primera iteración - Nivel 1	35
Figura 7: Modelo de Casos de Uso de la primera iteración - Nivel 2	36
Figura 8: Modelo de Casos de Uso de la primera iteración - Nivel 2 (Cont.).....	37
Figura 9: Modelo de Casos de Uso de la primera iteración - Nivel 3	38
Figura 10: Interfaz del módulo para el Formato WebQuest en modo de edición	44
Figura 11: Interfaz del módulo para el Formato WebQuest en modo normal	46
Figura 12: Jerarquía de directorios y archivos del módulo del Formato WebQuest... 47	
Figura 13: Jerarquía de directorios y archivos del módulo de ayuda del Formato WebQuest.....	48
Figura 14: Adaptación de la Estrategia de Aprendizaje WebQuest al Modelo Conceptual de la especificación IMS Learning Design	50
Figura 15: Modelo de Casos de Uso de la segunda iteración - Nivel 0	54
Figura 16: Modelo de Casos de Uso de la segunda iteración - Nivel 1	55
Figura 17: Interfaz del módulo para la generación de Unidades de Aprendizaje	59
Figura 18: Jerarquía de directorios y archivos del módulo para la generación de Unidades de Aprendizaje	60
Figura 19: Modelo de Casos de Uso de la tercera iteración - Nivel 0.....	62

Figura 20: Modelo de Casos de Uso de la tercera iteración - Nivel 1	62
Figura 21: Interfaz de la funcionalidad de importación de usuarios	65
Figura 22: Jerarquía de directorios y archivos del módulo del Formato WebQuest (Agregación de funcionalidad de importación de usuarios).....	66

CAPÍTULO I: Introducción

Muchos docentes y expertos en diferentes áreas de conocimiento que desean utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la creación de cursos no tienen experiencia pedagógica, causando que la elección e implementación de una Estrategia de Aprendizaje apropiada sea una tarea difícil. Por otro lado, es mucho más compleja la selección del conjunto de herramientas tecnológicas requeridas para implementar un curso en ambiente web.

Por estas razones, el propósito de este trabajo es facilitar el proceso de creación de cursos en ambiente web, sin requerir conocimientos sobre cómo garantizar la calidad a nivel de enseñanza y la usabilidad a nivel tecnológico.

El proceso de creación de Ambientes de Enseñanza - Aprendizaje web requiere la consideración de tres diferentes perspectivas: la perspectiva pedagógica, la perspectiva tecnológica y la perspectiva de Interacción Humano Computador (IHC). Es por esto que la creación de estos ambientes es una tarea compleja para el docente debido a que éste debe elegir una de las diversas estrategias existentes para promover el aprendizaje desde la perspectiva pedagógica, y además seleccionar alguna de las diferentes plataformas y herramientas que permiten la creación de los mismos desde las perspectivas tecnológica y de IHC.

Los aspectos asociados a las perspectivas tecnológica y de IHC son solventados mediante el uso de alguna de las plataformas tecnológicas existentes que permiten la creación de Ambientes de Enseñanza - Aprendizaje web.

Sin embargo, estas plataformas educativas por lo general son pedagógicamente neutrales ya que proveen herramientas para aplicar diversas metodologías de Enseñanza - Aprendizaje pero no definen la implementación de alguna metodología específica delegando esta tarea al docente. Por esta razón, surge la necesidad de mejorar el proceso de creación de Ambientes de Enseñanza - Aprendizaje que ofrecen estas plataformas, incluyendo Estrategias de Aprendizaje que promuevan la obtención de un aprendizaje significativo.

Esto con la finalidad de contar con un proceso que permita al docente la generación exitosa de diversos Ambientes de Enseñanza - Aprendizaje web de manera sencilla, transparente a nivel técnico y tecnológico y sin tener que realizar la selección y desarrollo de una Estrategia de Aprendizaje. De manera que el docente solo deba preocuparse por especificar los contenidos educativos asociados a un contexto determinado.

En este trabajo de investigación se realizó una primera implementación de esta mejora utilizando la **Estrategia de Aprendizaje WebQuest** porque es una estrategia sencilla, eficaz y centrada en los estudiantes, que permite que estos realicen un plan de acción guiado por el docente para la resolución de un problema real en el que todos estén de acuerdo y participen de manera colaborativa delegando responsabilidades entre ellos.

Actualmente existen varias tecnologías, especificaciones y estándares que definen la implementación de entornos virtuales de Enseñanza - Aprendizaje, entre los cuales se encuentra la especificación “Instructional Management System Learning Design” (IMS Learning Design) del Consorcio IMS cuya principal finalidad es la creación de Unidades de Aprendizaje, que consisten en entornos de Enseñanza - Aprendizaje en ambiente web completos, es decir, que permiten la integración de contenidos educativos con un conjunto de servicios, actividades, interacciones y roles necesarios para desarrollar un método o modelo pedagógico. Además estas Unidades de Aprendizaje son compatibles con otras especificaciones y estándares existentes, y lo más importante, reutilizables en cualquier plataforma de Enseñanza - Aprendizaje que soporte dicha especificación. Es por esto, que el modelo conceptual definido por la **especificación IMS Learning Design** permite el desarrollo de Ambientes de Enseñanza - Aprendizaje web óptimos.

El desarrollo de este trabajo se realizó dentro del proyecto de investigación “Sistema Generador de Ambientes de Enseñanza - Aprendizaje Constructivistas basados en Objetos de Aprendizaje” (AMBAR) pero no se toma como base debido a que todavía se encuentra en desarrollo y no posee el conjunto de actividades, funcionalidades y servicios requeridos para llevar a cabo la creación de Ambientes de Enseñanza - Aprendizaje web reutilizables basados en la Estrategia de Aprendizaje WebQuest.

Por esta razón se tomó como base el **Sistema de Gestión de Cursos Moodle**, que es una plataforma educativa virtual con buen desempeño a nivel de interfaz gráfica y usabilidad, y a nivel funcional debido a que provee todos los elementos requeridos. Actualmente está disponible en 78 idiomas y es utilizada por más de 21 millones de usuarios en más de 50 mil institutos y universidades de 212 países. Además posee un diseño que permite el desarrollo de la Estrategia de Aprendizaje seleccionada ya que está basado en la teoría de aprendizaje constructivista y en el aprendizaje colaborativo.

Teniendo en cuenta el problema planteado y los tres elementos básicos para solucionar esta problemática mencionados anteriormente, surgió la siguiente interrogante:

¿Cómo desarrollar un módulo que permita la creación de cursos basados en la Estrategia de Aprendizaje WebQuest y en la especificación IMS Learning Design en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle?

1.1 Objetivo general

Desarrollar el módulo WebQuest basado en la especificación IMS Learning Design para la creación de cursos en la plataforma Moodle.

1.2 Objetivos específicos

- Modelar la Estrategia de Aprendizaje WebQuest en la estructura del modelo conceptual de IMS Learning Design para la generación de Unidades de Aprendizaje.
- Implementar la Estrategia de Aprendizaje WebQuest en la plataforma Moodle.
- Realizar el proceso de generación de Unidades de Aprendizaje desde la plataforma Moodle.
- Almacenar los cursos y las Unidades de Aprendizaje generadas en la plataforma Moodle.
- Validar la estructura y funcionamiento de las Unidades de Aprendizaje generadas en reproductores de diseños de aprendizaje.

1.3 Antecedentes

- El desarrollo de este trabajo está enmarcado en el proyecto AMBAR.

El Sistema generador de AMBbientes constructivistas de Enseñanza - ApRendizaje (AMBAR) es un proyecto de investigación que se está desarrollando por la Escuela de Computación de la Facultad de Ciencias en conjunto con la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela.

Este proyecto proporciona una plataforma tecnológica que da soporte el almacenamiento, generación, uso y reutilización de Objetos de Aprendizaje y Diseños

de Aprendizaje en ambientes instruccionales bajo enfoques cognitivos - constructivistas, que son compatibles con los estándares IMS Learning Design y SCORM y que proporciona los servicios de Web Semántica.

Uno de los objetivos principales de los Ambientes de Aprendizaje generados por el Sistema AMBAR, es lograr incluir dentro del modelo conceptual las diferentes perspectivas de cada una de las disciplinas que participan en su desarrollo. La siguiente figura muestra una visión de las disciplinas consideradas en el proceso de desarrollo de AMBAR como sistema generador y como ambiente constructivista de enseñanza - aprendizaje (López, Miguel y Montaña, 2007).

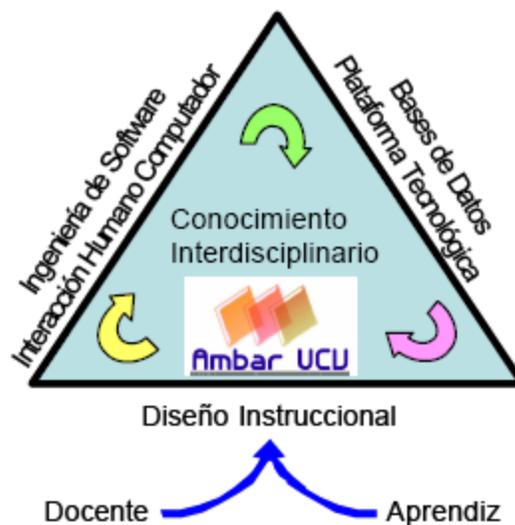


Figura 1: Estructura interdisciplinaria de AMBAR (López, Miguel y Montaña, 2007)

La primera perspectiva es la Ingeniería de Software, que involucra una visión interna para todo lo relacionado al desarrollo del software; y una visión externa que involucra todo lo relacionado a la comunicación con los usuarios (estudiantes y docentes) conocida como Interacción Humano - Computador (IHC).

La segunda perspectiva es la referente a la plataforma tecnológica que soporta a AMBAR, en donde está representada la base de datos que permitirá almacenar, utilizar y compartir el conocimiento entre los usuarios.

Y la tercera perspectiva es acerca del Diseño Instruccional que involucra la generación de Ambientes de Enseñanza - Aprendizaje por el sistema.

- Vega Díaz, A. B. y Rondón Palma, J. H. (2007). *Sistema Web para la generación de Ambientes de Enseñanza - Aprendizaje basados en Objetos de Aprendizaje y en la estrategia de Formación de Conceptos*. (Trabajo Especial de Grado). Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

El propósito general de este TEG fue analizar, diseñar e implementar un sistema web que permitiera generar Ambientes de Enseñanza - Aprendizaje, basado en un modelo de Diseño Instruccional y en la reutilización de Objetos de Aprendizaje (OA). El modelo seguido contempló la aplicación de una estrategia instruccional basada en la Formación de Conceptos, que promueve el aprendizaje de los participantes de forma constructivista.

La investigación realizada es un aporte al desarrollo del proyecto AMBAR ya que representa el primer generador de ambientes implementado, lo que abre camino para la implementación de otros generadores basados en otras estrategias de Enseñanza - Aprendizaje.

1.4 Método de desarrollo

Dado que un modelo pesado no se ajusta de manera adecuada al desarrollo de este proyecto por la necesidad de modificar los requisitos que surgirán según se van evaluando, y un modelo puramente ágil necesita de un equipo de desarrollo con experiencia para ser realizado de manera satisfactoria, se optó por un modelo que combina características de ambas orientaciones, proporcionando un enfoque iterativo e incremental: el **Proceso Unificado Ágil - Agile Unified Process** propuesto por Rumbaugh, Booch y Jacobson (S/F).

Las características principales de este modelo son las siguientes:

- Está compuesto por 4 fases iterativas e incrementales:
 - Inicio: en donde se obtiene una comprensión común cliente-equipo de desarrollo del alcance del nuevo sistema. Se identifican claramente cuáles son los elementos o requerimientos necesarios para el buen funcionamiento de la aplicación.
 - Elaboración: permite profundizar la comprensión de los requisitos del sistema, se planifican las actividades necesarias y se identifican los recursos requeridos. También se establecen las formas de interacción por medio de un prototipo de la arquitectura que debe evolucionar en iteraciones sucesivas hasta convertirse en el sistema final.

- **Construcción:** en la cual el sistema es desarrollado y probado por completo en el ambiente de desarrollo. Todos los componentes deben ser implementados, integrados y evaluados.
- **Transición:** por último el sistema se somete a pruebas de validación y aceptación. Además se realizan tareas relacionadas con la configuración, instalación y usabilidad del producto final.

Durante cada una de estas iteraciones se realizan las actividades definidas en el ciclo de vida clásico: requisitos, análisis, diseño, implementación, prueba e implantación.

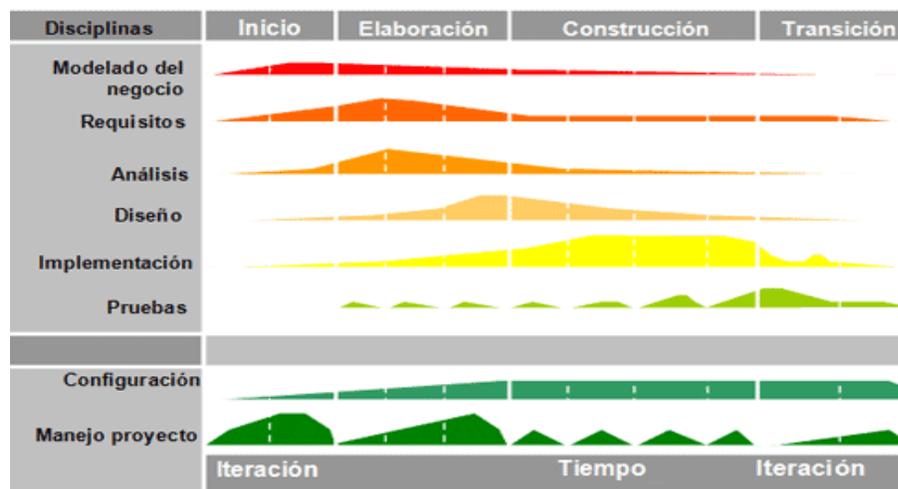


Figura 2: Fases del Proceso Unificado Ágil (Larman, 2005).

- Es dirigido por los casos de uso: los casos de uso se utilizan para capturar los requisitos funcionales y para definir los objetivos de las iteraciones.

Luego de haber descrito el contexto de la investigación, la problemática identificada, el objetivo general y los objetivos específicos que se lograron utilizando el método de desarrollo seleccionado, se explicarán los siguientes capítulos del trabajo de investigación.

El segundo capítulo es el marco teórico de la investigación que comprende la definición de diseños de aprendizaje según la especificación IMS Learning Design, así como también el concepto de Unidad de Aprendizaje y la descripción de dicha especificación y su modelo conceptual. También se presenta la definición, el propósito y la estructura de la Estrategia de Aprendizaje WebQuest.

En el tercer capítulo se describen brevemente las diferentes tecnologías que fueron necesarias para el desarrollo del trabajo, entre las cuales están: el Sistema de Gestión de Cursos Moodle, los sistemas reproductores de diseños de aprendizaje de RELOAD y CopperCore, el Sistema de Gestión de Base de Datos Relacional MySQL, los lenguajes de programación web PHP y XML, entre otras herramientas.

Y en el cuarto capítulo se describen de manera detallada las tres iteraciones realizadas de acuerdo a lo establecido en el Proceso Unificado Ágil (Agile Unified Process) para la implementación de las diferentes funcionalidades. Por último se presentan las conclusiones del trabajo, algunas recomendaciones para implementaciones futuras y las referencias bibliográficas.

CAPÍTULO II: Marco teórico

En este capítulo, se describen los conceptos de los elementos utilizados para el desarrollo de este trabajo, dentro de los cuales se encuentran: definición e importancia de Diseños de Aprendizaje y Unidades de Aprendizaje según la especificación IMS Learning Design, descripción y modelo conceptual de esta especificación, importancia y finalidad de las Estrategias de Aprendizaje, haciendo énfasis en la base del proyecto: el propósito y la estructura de la Estrategia de Aprendizaje Colaborativo WebQuest.

2.1 Diseños de Aprendizaje basados en la especificación IMS Learning Design

La difusión de Internet como red global y de las TIC en general ha llevado al desarrollo de modalidades de Enseñanza - Aprendizaje nuevas, como lo son la modalidad mixta (presencial y a distancia) y la modalidad a distancia, que de manera genérica se denominan e-learning. Toda actividad de e-learning requiere el uso de algún tipo de recurso, y la realización de algún tipo de actividad.

El desarrollo de la tecnología ha llevado a considerar que esos recursos y actividades pueden expresarse en ciertos lenguajes entendibles por el software, facilitando mediante ellos la reutilización de los mismos. A continuación se presenta una visión general de los aspectos conceptuales, instruccionales y tecnológicos de la disciplina del diseño de recursos para el aprendizaje reutilizables.

2.1.1 Diseño de Aprendizaje (DA) - Learning Design (LD)

La especificación del consorcio Instructional Management System (IMS) define un Diseño de Aprendizaje como “una descripción de un método que permite a los alumnos alcanzar ciertos objetivos de aprendizaje por medio del desarrollo de ciertas actividades de aprendizaje en un cierto orden en el contexto de un cierto ambiente de aprendizaje” (IMS Global Learning Consortium, Inc., 2003, p. 14).

“Los Diseños para el Aprendizaje son un tipo concreto de objetos para el aprendizaje en los cuales se determina una secuencia y definición de actividades para un propósito educativo concreto” (Sicilia Urbán y Sánchez Alonso, S/F, p. 3).

La frase “...un cierto ambiente de aprendizaje” de la primera definición citada indica que en el proceso de crear Diseños de Aprendizaje no se tienen opciones pre

determinadas o una estructura única dada ya que el aprendizaje puede darse de múltiples alternativas, como por ejemplo actividades o ejercicios individuales, guiados por el docente, en parejas o grupos más grandes, etc. Así como también la el orden del conjunto de actividades a desarrollar admite múltiples variantes.

Además es importante destacar que los Diseños de Aprendizaje pocas veces determinan totalmente cómo será desarrollada cierta actividad debido a que una misma actividad puede dar lugar a diferentes experiencias educativas, dado que los participantes involucrados pueden darle a esa actividad distintos cursos según sus habilidades, conocimientos previos y la situación concreta en general (Sicilia Urbán y Sánchez Alonso, S/F).

2.1.2 Especificación IMS Learning Design

El Instructional Management System Learning Design (IMS LD) es una especificación de un metalenguaje que permite el desarrollo de Diseños de Aprendizaje. Este lenguaje está diseñado para permitir el uso de muchas pedagogías diferentes. La ventaja que tiene IMS LD sobre otras alternativas es que es necesario implementar un solo diseño de aprendizaje y un conjunto de herramientas para dar soporte a un amplio rango de pedagogías. El lenguaje fue desarrollado en la Open University of the Netherlands (OUNL) cuyo objetivo es proveer un balance correcto entre la generalización y la expresión pedagógica (IMS Global Learning Consortium, Inc., 2003).

2.1.3 Unidad de Aprendizaje (UA) - Unit of Learning (UoL)

“La principal funcionalidad de la especificación IMS Learning Design es modelar Unidades de Aprendizaje. Una Unidad de Aprendizaje es un término abstracto utilizado en referencia a cualquier contenido educativo delimitado o entrenamiento como: un curso, un módulo, una lección, etc. Debe notarse que una Unidad de Aprendizaje representa más que sólo una colección de recursos ordenados para el aprendizaje, también incluye una variedad de actividades (de resolución de problemas, de búsqueda de información, de discusión, etc), servicios y facilidades de apoyo que proveen los docentes” (IMS Global Learning Consortium, Inc., 2003, p 12).

En síntesis, se puede decir que una Unidad de Aprendizaje es un paquete contenedor de la descripción del Diseño de Aprendizaje más todos los recursos necesarios para la realización del proceso de aprendizaje basado en el contexto especificado.

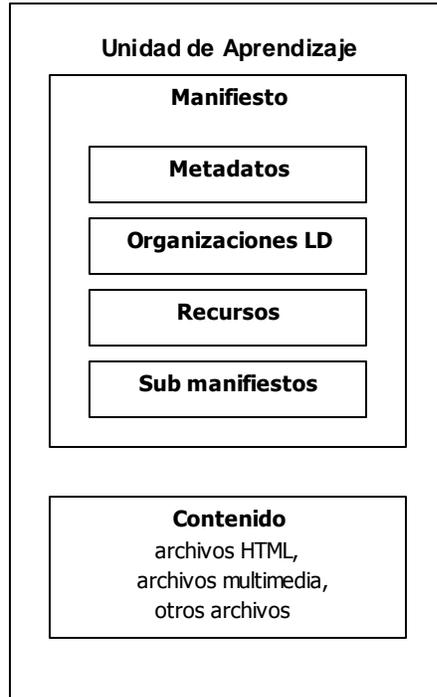


Figura 3: Estructura de una Unidad de Aprendizaje según la especificación IMS Learning Design (IMS Global Learning Consortium, Inc., 2003)

Este **manifiesto** es un archivo XML que representa la información necesaria para describir los contenidos de aprendizaje (paquetes de contenidos) pertenecientes a un Ambiente de Enseñanza - Aprendizaje particular.

Los **metadatos** se encargan de describir al paquete de contenidos, es decir, especifican información detallada correspondiente a cada uno de los elementos involucrados como el autor, objetivos, etc.

Las **organizaciones** LD contienen la descripción del Diseño de Aprendizaje, la estructura del contenido u organización de recursos de aprendizaje. Puede contener varios elementos como carreras, cursos, capítulos, módulos, etc.

Los **recursos** son los recursos propiamente ligados al paquete de contenidos, estos pueden ser cualquier Objeto de Aprendizaje o servicios. Y los **sub manifiestos** describen unidades de anidamiento lógico, es decir, Unidades de Aprendizaje compuestas (IMS Global Learning Consortium, Inc., 2003).

2.1.4 Modelo conceptual de la especificación IMS Learning Design

Para la realización de un Diseño de Aprendizaje se deben tomar en cuenta algunos elementos esenciales, tales como:

- Objetivos pedagógicos que se pretenden cumplir.
- Secuencia de actividades y sub actividades. Un Diseño de Aprendizaje se estructura en piezas y representaciones, en donde las piezas son actividades que pueden ser simultáneas o concurrentes mientras que las representaciones son actividades en secuencia. Se realiza la descripción e integración de las actividades desarrolladas por los estudiantes y por el grupo docente.
- Recursos a utilizar en cada una de las actividades. Se representan como Objetos de Aprendizaje y servicios (como por ejemplo un chat o un foro) y se asocian a las actividades mediante un ambiente de aprendizaje.
- Perfiles y roles de los participantes en las actividades. Se realiza la descripción y asignación de roles de las personas involucradas en el proceso de aprendizaje (estudiantes, profesores, tutores, etc.).

Teniendo identificados estos elementos básicos, se puede decir que las relaciones entre ellos son las siguientes:

- Una **persona** adquiere un **rol** en el proceso de Enseñanza - Aprendizaje, normalmente este rol será de **estudiante** o miembro del grupo **docente**, como un tutor o mentor.
- Dentro del rol, las personas desarrollarán **actividades** para lograr ciertas **salidas** o productos.
- Las actividades bajo esta especificación podrán ser **actividades de aprendizaje** o **actividades de soporte**.
- Las actividades son desarrolladas dentro de un **ambiente** de aprendizaje, que consiste en **servicios** y **Objetos de Aprendizaje** necesarios para que los roles desarrollen las actividades (Pernalet, 2009).

Continuando con lo especificado por Pernaete (2009), los elementos descritos anteriormente constituyen los elementos de base de IMS Learning Design y se les conoce como el **Nivel A**. En este nivel también se define el **método**, que es el mecanismo que provee la especificación para coordinar los roles, las actividades y los ambientes de manera de permitir a los alumnos alcanzar los objetivos de aprendizaje.

Luego, la especificación posee el **Nivel B**, el cual añade **propiedades** y **condiciones** al Nivel A, lo que permite la personalización así como secuencias e interacciones más elaboradas basadas, por ejemplo, en los portafolios de los alumnos. Las propiedades pueden ser utilizadas para dirigir las actividades de aprendizaje y para registrar los resultados.

El último nivel, el **Nivel C**, añade **notificaciones** al nivel B. Una notificación se origina por un resultado de una actividad y puede producir que una nueva actividad quede disponible para el rol que se está ejecutando.

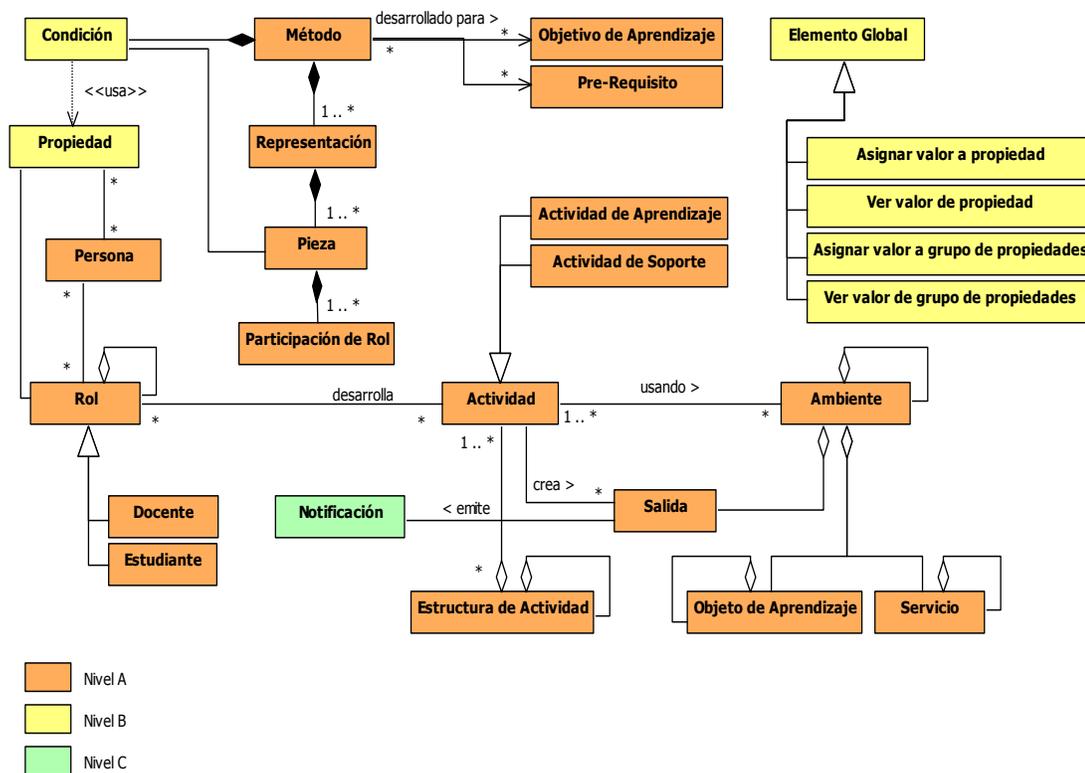


Figura 4: Modelo Conceptual de la especificación IMS Learning Design (IMS Global Learning Consortium, Inc., 2003)

“Un Diseño de Aprendizaje descrito con IMS Learning Design se traduce a un archivo XML estandarizado, en cada uno de sus niveles, que incluye referencias a todos los elementos (roles, actividades, ambientes, servicios y recursos). La generación de este archivo puede hacerse utilizando aplicaciones de software que a través de una interfaz gráfica ocultan la complejidad del lenguaje XML, llamados ‘Editores de IMS Learning Design’ o ‘**Editores de Diseño de Aprendizaje**’ con lo cual se logra la compatibilidad entre esta nueva especificación y las ya existentes, basadas en XML” (Pernalet, 2009, p. 8).

“Posteriormente, este archivo XML debe ser cargado y reproducido por un ‘**Reproductor de Diseños de Aprendizaje**’ que permita asignar usuarios o personas a los distintos roles para que éstos ejecuten, a través del mismo reproductor, las actividades dentro de un ambiente. El reproductor puede ser una aplicación independiente o bien podría ser un sistema ya existente, al cual se le crea o añade una extensión para soportar IMS Learning Design” (Pernalet, 2009, p. 9).

Esta especificación es de suma importancia para el proceso de Enseñanza - Aprendizaje en ambiente web ya que es un método para describir estrategias de Enseñanza - Aprendizaje (modelos pedagógicos) y metas educativas. El lenguaje está implementado en XML lo que garantiza gran compatibilidad y reutilización entre diferentes aplicaciones y plataformas.

2.2 Estrategia de Aprendizaje Colaborativo WebQuest

A pesar de los múltiples esfuerzos que se hacen para desarrollar herramientas de estudio efectivas, se puede notar que gran cantidad de alumnos fracasan con frecuencia. Esto ocurre así, porque en dichos esfuerzos se observa un desconocimiento de los procesos cognitivos, afectivos y metacognitivos implicados en el aprendizaje significativo y, sobre todo, en su forma de enseñarlos.

Uno de los objetivos más valorados y perseguidos en la educación, es la de enseñar a los alumnos a que se vuelvan aprendices autónomos e independientes, capaces de aprender a aprender, y no producir aprendices altamente dependientes de la situación instruccional, con aprendizajes restringidos y poco perdurables, y con pocas herramientas que le sirvan para enfrentar por sí mismos nuevas situaciones de aprendizaje de distintos dominios y útiles ante diversas situaciones.

Gracias a investigaciones realizadas sobre los enfoques cognitivos y constructivistas, se ha podido comprender la naturaleza y función de esos

procedimientos valiosos que contribuyen a aprender de una manera estratégica (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 1999).

2.2.1 Estrategia de Aprendizaje

“Una Estrategia de Aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas” (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 1999, p. 12).

Las Estrategias de Aprendizaje son un plan de acción o secuencia de actividades perfectamente organizadas que facilitan un aprendizaje significativo, motivado e independiente. A través de estas estrategias podemos procesar, organizar, retener y recuperar el material informativo dado. Saber lo que hay que hacer para aprender, saberlo hacer y controlarlo mientras se hace es lo que pretenden las estrategias (Beltrán Llera, 1993).

Intentar una clasificación de las Estrategias de Aprendizaje es una tarea difícil, dado que diferentes autores las han abordado desde una gran variedad de enfoques. Las Estrategias de Aprendizaje pueden clasificarse en función de qué tan generales o específicas son, del tipo de aprendizaje que favorecen (individual, colaborativo), del tipo de proceso cognitivo y su finalidad, etc. Este trabajo está centrado en una de las Estrategias de Aprendizaje de tipo colaborativo.

2.2.2 Estrategia de Aprendizaje Colaborativo

El Aprendizaje Colaborativo es un proceso intencional de un grupo de personas para alcanzar objetivos específicos, que se presenta como un conjunto de estrategias tendientes a maximizar los resultados y minimizar la pérdida de tiempo e información en beneficio de los objetivos planteados.

Es de mucha importancia promover el Aprendizaje Colaborativo ya que se ha comprobado que los estudiantes aprenden más cuando lo utilizan, recuerdan por más tiempo el contenido, desarrollan habilidades de razonamiento superior y además se sienten más confiados y aceptados por ellos mismos y por los demás al tener que trabajar en equipo, comunicarse y cooperar con todos los miembros del grupo.

Algunas de las estrategias de Aprendizaje Colaborativo más conocidas son: a) la Estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas, b) la Estrategia de Aprendizaje

Basado en Proyectos, c) la Estrategia WebQuest, entre otras; y como ya se ha mencionado anteriormente, este trabajo tiene como base la Estrategia WebQuest.

2.2.3 Estrategia WebQuest

Una WebQuest es un conjunto de actividades de aprendizaje que se llevan a cabo utilizando recursos de internet preseleccionados por el docente, de manera que el estudiante se enfoque en el uso de los recursos y no en su búsqueda. Las WebQuests están especialmente diseñadas para que el estudiante desarrolle habilidades esenciales para utilizar correctamente la información que encuentra, es decir, para clasificarla, organizarla, analizarla y sintetizarla, con el propósito de generar con ella un nuevo producto teniendo como apoyo herramientas informáticas y otros recursos (Eduteka, 2005).

Para elaborar una WebQuest, el docente diseña una Tarea, selecciona recursos principalmente de internet que considera más pertinentes para resolverla y la presenta al estudiante de manera interesante y fácil de entender.

La estructura de una WebQuest se compone de seis partes esenciales: Introducción, Tarea, Proceso, Recursos, Evaluación y Conclusión. Las WebQuests se caracterizan por que pueden llevarse a cabo en el transcurso de una clase, para cubrir un tema corto y muy específico, o en un tiempo mayor, para desarrollar todo un módulo, lección o curso. Además, son fáciles de modificar de acuerdo a las necesidades de los estudiantes y posibles de reutilizar en diferentes ambientes de aprendizaje, salones de clase o grados escolares (Eduteka, 2005).

A continuación se presenta una breve descripción de cada una de las partes que componen una WebQuest.

2.2.3.1 Introducción

La introducción consiste en un texto corto que provee al estudiante información básica sobre el tema, el objetivo y el contenido de la actividad que se va desarrollar, de manera que lo contextualice, lo oriente y lo estimule a leer las demás secciones.

Esta es la puerta de entrada a la WebQuest y, por esta razón, su contenido debe ofrecer información suficientemente sencilla, clara, llamativa y motivadora, para obtener el interés del estudiante durante el transcurso de la actividad.

La Introducción debe darle la bienvenida a un tema o problema importante que sea de su interés, frente al cual deberá desempeñar un papel central y desarrollar una actividad interesante (Eduteka, 2005).

2.2.3.2 Tarea

La Tarea consiste en una actividad diseñada especialmente para que el estudiante utilice y sintetice la información que ofrecen los recursos de internet seleccionados por el docente para desarrollar la WebQuest. Utilizar y sintetizar la información implica saber clasificarla, organizarla, analizarla y transformarla, con el fin de resolver una situación problemática o responder las interrogantes planteadas al estudiante.

En la Tarea se debe solicitar al estudiante presentar los resultados de su investigación mediante un producto concreto que debe generar con la ayuda de diferentes herramientas informáticas y de otros recursos.

La Tarea es la parte más importante de una WebQuest y existen muchas maneras de plantearla, con la definición de una buena Tarea se logra una WebQuest exitosa que pueda utilizarse varias veces, bien sea en diferentes salones de clase o en distintos grados escolares.

Por esta razón, las Tareas deben ser diseñadas con base en unos objetivos de aprendizaje bien definidos y deben ser concretas, claras y comprensibles tanto para los estudiantes como para otros docentes que quieran utilizarlas (Eduteka, 2005).

2.2.3.3 Proceso

El Proceso es la secuencia de pasos o subtareas que el estudiante debe seguir para resolver la Tarea de una WebQuest. Todas las Tareas están compuestas por subtareas que el estudiante debe ejecutar de manera lógica y ordenada para alcanzar el objetivo final. Cada subtarea es un reto para el estudiante y le exige utilizar diferentes competencias y habilidades.

Conocer cada una de las subtareas de una Tarea, ofrece al docente más y mejores elementos para orientar al estudiante durante su desarrollo. Por esto, el docente en la sección de Proceso describe cada una de las subtareas que componen la Tarea e indica las recomendaciones o sugerencias que considere necesarias para desarrollar estas subtareas con éxito. De esta forma, el estudiante puede realizar la Tarea de manera ordenada (Eduteka, 2005).

2.2.3.4 Recursos

Los Recursos son un conjunto de sitios Web y archivos multimedia que el docente ha seleccionado como los más adecuados para desarrollar la WebQuest y que contienen información válida y pertinente para realizar efectivamente la Tarea.

Los Recursos generalmente se dividen de acuerdo a cada subtarea descrita en el Proceso, o de acuerdo a los diferentes roles específicos que se hayan definido para desarrollar la WebQuest. Esto permite que el estudiante acceda fácilmente a la información y que conozca cómo, cuándo y para qué debe utilizarla.

Por otra parte, aunque no es necesario que todos los Recursos sean sitios Web, es preferible que la mayoría de la información provenga de Internet (Eduteka, 2005).

2.2.3.5 Evaluación

Generalmente, los docentes relacionan la Evaluación con la asignación de una nota o calificación sobre el desempeño de un estudiante. Sin embargo, la Evaluación de una WebQuest va más allá de eso y hace parte de lo que se ha llamado Evaluación Formativa o Valoración Integral.

Este tipo de valoración se realiza esencialmente con el propósito de obtener información que permita orientar al estudiante para que alcance los objetivos de aprendizaje establecidos. Esto se logra a partir de un seguimiento constante de su proceso de aprendizaje que se enfoca, por una parte, en cada uno de los aspectos que influyen en el desempeño del estudiante (su esfuerzo e interés, el nivel de comprensión del tema, las estrategias que utiliza para aprender y para solucionar problemas), y por la otra, en aquellos aspectos que el docente debe cambiar o implementar para mejorar el proceso de Enseñanza - Aprendizaje.

Esto implica que el docente debe retroalimentar al estudiante durante cada uno de los pasos del Proceso, y no esperar a que éste entregue el trabajo final. Además debe tener en cuenta que para que la Evaluación sea efectiva es necesario tener claros los objetivos de aprendizaje que se plantearon inicialmente y asegurarse de establecer criterios de evaluación que le indiquen al estudiante lo que se espera de él.

Una forma de evaluar el trabajo de los estudiantes es mediante una Matriz de Valoración (Rubric en inglés). La Matriz de Valoración permite al docente establecer diferentes niveles de calidad para cada uno de los criterios de desempeño y describirlos cualitativamente. Los criterios y niveles de una Matriz de Valoración deben ser justos, claros, consistentes y específicos, y deben estar constantemente disponibles para el estudiante, de manera que pueda verificar por sí mismo si su proceso de aprendizaje va por buen camino (Eduteka, 2005).

2.2.3.6 Conclusión

La Conclusión consiste en un comentario o idea final que resume los aspectos más importantes tanto del tema que se trabajó como de los resultados de la actividad que se llevó a cabo durante el desarrollo de la WebQuest (Eduteka, 2005).

CAPÍTULO III: Tecnologías utilizadas

En este capítulo, se describen las herramientas tecnológicas utilizadas para lograr los objetivos planteados en este trabajo, que incluyen: el servidor web, el Sistema de Gestión de Base de Datos y la herramienta para el manejo de la Base de Datos necesarios para la ejecución del Sistema de Gestión de Cursos Moodle, para luego explicar la estructura y las principales características que ofrece Moodle. También se definen brevemente los lenguajes de programación utilizados: PHP y XML, el primero debido a que el Sistema de Gestión de Cursos Moodle está desarrollado en este lenguaje; y el segundo porque como se indicó en el capítulo anterior, las Unidades de Aprendizaje son representadas con un archivo XML llamado manifiesto. Por último como el Sistema de Gestión de Cursos Moodle no tiene la capacidad de manejar y ejecutar las Unidades de Aprendizaje generadas, fue necesario utilizar los Sistemas Reproductores de Diseños de Aprendizaje más conocidos y de mejor desempeño y rendimiento.

3.1 Servidor Xampplite

El servidor Xampplite que es una versión más ligera y simplificada de un servidor XAMPP y proporciona los componentes fundamentales para el ambiente de desarrollo del Sistema de Gestión de Cursos Moodle. Estos componentes son:

- El **servidor Web Apache**: que implementa el protocolo HTTP para el manejo de páginas web estáticas y dinámicas en la World Wide Web y permite previsualizar y probar código mientras es desarrollado.
- El **Sistema de Gestión de Base de Datos Relacional MySQL**: que ofrece la interfaz entre la Base de Datos y las aplicaciones que la utilizan. Se ha convertido en un estándar para el manejo del lenguaje SQL por garantizar la consistencia y seguridad de los datos, y por su compatibilidad entre distintas plataformas y lenguajes de programación existentes.
- Los intérpretes para los lenguajes de script PHP y Perl.
- La **herramienta PhpMyAdmin**: que permite manejar la administración de la Base de Datos a través de una interfaz web sencilla en donde se puede: crear y eliminar Bases de Datos; agregar, modificar y eliminar tablas y campos de tablas; ejecutar sentencias SQL y tareas administrativas en general.

3.2 Sistema de Gestión de Cursos Moodle

Moodle es una plataforma tecnológica definida en su página web principal y en la mayoría de las diferentes fuentes como un Sistema de Gestión de Cursos, sin embargo, también se define como un Sistema de Gestión de Aprendizaje o como un Ambiente Virtual de Aprendizaje.

Los **Sistemas de Gestión de Cursos** (SGC) o Course Management System (CMS) son aplicaciones web que proporcionan a los docentes las herramientas necesarias para crear un sitio web educativo, bien sea para el desarrollo de un curso, módulo o lección. Entre las herramientas que estos sistemas ofrecen se encuentran: una manera fácil de subir y compartir materiales y recursos, mantener conversaciones en línea, realizar pruebas y encuestas, desarrollar y revisar tareas, funciones de control y registro de calificaciones, etc.

Algunas de las características principales de Moodle son:

- Es un proyecto en desarrollo y se distribuye gratuitamente como Software libre (Open Source).
- Es utilizado por universidades, escuelas de educación primaria y secundaria e incluso docentes independientes, para agregar tecnología web a sus cursos permitiendo crear comunidades de aprendizaje en línea.
- Promueve una educación constructivista provocando la reflexión de los estudiantes al realizar actividades de forma colaborativa.
- Se basa en el principio de modularidad para facilitar la agregación o modificación de funcionalidades.
- Ofrece una interfaz de usuario sencilla y eficiente, seguridad sólida y estabilidad (Moodle Docs, 2006/2007).

3.3 Lenguaje de Programación PHP

PHP es un lenguaje de programación interpretado de alto nivel muy popular, de software libre (Open Source), diseñado para el desarrollo web que puede ser incrustado en páginas HTML. El propósito principal de este lenguaje es permitir la creación de páginas web dinámicas de una manera rápida y fácil.

Es muy simple pero a su vez ofrece muchas características avanzadas. Además permite la conexión de forma sencilla con diferentes motores de Base de Datos, entre los cuales está MySQL (The PHP Group, 2010).

3.4 Lenguaje de Programación XML

XML es un metalenguaje muy simple pero estricto que aprovecha las grandes ventajas que ofrece HTML pero a su vez permite realizar muchas cosas más. Permite definir la gramática de lenguajes específicos, es decir, su función principal es describir datos y no mostrarlos como es el caso de HTML.

Es una tecnología sencilla y muy importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil (Bravo Montero, 1999).

3.5 Reproductor de Diseños de Aprendizaje

Un reproductor de Diseños de Aprendizaje es una herramienta capaz de manipular e interpretar una Unidad de Aprendizaje y proporcionar una interfaz adecuada para realizar las actividades requeridas en ella a lo largo del proceso de aprendizaje.

Todo reproductor para IMS Learning Design realiza las siguientes funciones: interpretar y preparar los archivos del Diseño de Aprendizaje, proporcionar la interfaz adecuada para los usuarios, integrar todos los servicios a los que se hace referencia en el diseño, ejecutar la Unidad de Aprendizaje, asignar las personas a los roles adecuados y proporcionar una conexión con los sistemas externos (Fernández-Manjón y Sancho, 2007).

3.5.1 Motor de Diseños de Aprendizaje de CopperCore - CopperCore Learning Design Engine

CopperCore es el primer motor de Diseños de Aprendizaje de software libre capaz de procesar los tres niveles (A, B y C) de los Diseños de Aprendizaje según la especificación de IMS.

El **Ambiente en Tiempo de Ejecución de CopperCore** o **CopperCore Run Time Environment (CCRT)** es una versión pre-configurada y lista para utilizar del Motor de Diseños de Aprendizaje CopperCore que no requiere la configuración de una compleja aplicación cliente - servidor. Con CCRT es posible validar e importar

paquetes de contenidos de IMS Learning Design (Unidades de Aprendizaje) y ejecutarlos en el reproductor web integrado.

Entre sus principales características se encuentran:

- Utiliza propiedades (variables) como mecanismo de almacenamiento y persistencia de datos.
- Posee tres interfaces: una para la publicación de Unidades de Aprendizaje que permite realizar la validación e importación de las mismas, otra para la selección de la Unidad de Aprendizaje a utilizar, y la última para la ejecución de la Unidad de Aprendizaje seleccionada.
- Incluye una interfaz de línea de comandos para la configuración y ejecución de las tres interfaces antes mencionadas y para realizar tareas administrativas.
- No proporciona herramientas de gestión de usuarios, de discusión y otros servicios necesarios que si proporcionan las plataformas de e-learning o ambiente de aprendizaje web (CopperCore, S/F).

3.5.2 Reproductor de Diseños de Aprendizaje de RELOAD - RELOAD Learning Design Player

El Reproductor de Diseños de Aprendizaje de RELOAD (RELOAD Learning Design Player) está basado en las especificaciones de IMS Learning Design y utiliza el Motor de Diseños de Aprendizaje de CopperCore para ejecutar una Unidad de Aprendizaje.

Las características que presenta este reproductor son las siguientes:

- Presenta el Motor de Diseños de Aprendizaje de CopperCore en una única interfaz de gestión fácil de usar.
- Permite la importación de Unidades de Aprendizaje de manera automática y su fácil gestión sin necesidad de utilizar interfaz de línea de comandos.
- No ofrece el servicio de validación de Unidades de Aprendizaje que posee el Motor de Diseños de Aprendizaje de CopperCore, permitiendo que cualquier paquete de contenidos de IMS Learning Design pueda ser mostrado y ejecutado aunque no esté correctamente creado a nivel sintáctico y semántico según las especificaciones, lo cual además de no garantizar que la Unidad de Aprendizaje sea correcta puede originar errores en la ejecución y funcionamiento de la misma.

- No reconoce y por ende no pueden ser mostrados ni utilizados, los elementos de propiedades (variables) que define el Motor de Diseños de Aprendizaje de CopperCore a través de los cuales se almacenan diferentes tipos de datos durante la ejecución de una Unidad de Aprendizaje. Esto quiere decir que no cuenta con el mecanismo de almacenamiento de información ingresada por los usuarios y necesaria para el desarrollo de las actividades. En algunos casos, esta información es imprescindible para el buen funcionamiento de la Unidad de Aprendizaje (RELOAD, S/F).

CAPÍTULO IV: Marco metodológico

En este capítulo se describe detalladamente la aplicación del método de desarrollo elegido para la realización de este trabajo y el cumplimiento de los objetivos planteados.

Dado que el método de desarrollo seleccionado plantea la implementación de un proyecto de forma iterativa e incremental para agregar funcionalidades y mejoras gradualmente, se realizaron tres iteraciones para el desarrollo completo del módulo.

Esto con la finalidad de analizar e implementar cada una de las funcionalidades principales identificadas por separado, para tener un mejor entendimiento y garantizar un buen funcionamiento al realizar la integración de estas funcionalidades gracias al desarrollo de forma modular.

Las tres iteraciones realizadas fueron las siguientes:

- Una primera iteración para el proceso de creación de cursos basados en la Estrategia de Aprendizaje WebQuest en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle.
- Una segunda iteración para el proceso de generación de Unidades de Aprendizaje según la especificación IMS Learning Design a partir de los cursos creados mediante la primera iteración.
- Y una tercera y última iteración para facilitar el proceso de importación de usuarios de cursos disponibles en cualquier formato en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle a cursos creados mediante la primera iteración.

Para cada iteración se realizaron las cuatro fases del método de desarrollo del Proceso Unificado Ágil: la **fase de inicio** que comprende el desarrollo del modelo de negocio y el modelo de requerimientos, la **fase de elaboración** que incluye el modelo de Casos de Uso, la **fase de construcción** que describe la implementación e integración de los componentes y la **fase de transición** para la realización de pruebas de validación y la especificación de instalación y configuración del producto final.

4.1 Primera iteración: Creación de cursos basados en la Estrategia de Aprendizaje WebQuest en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle

Como se mencionó anteriormente, un Sistema de Gestión de Cursos es de mucha importancia y utilidad debido a que los estudiantes son cada vez más afines a

la tecnología y al conectarse a la red e interactuar con el sistema en cualquier momento y lugar pueden acceder a la información, actividades, herramientas de comunicación y estar al tanto de todo lo relacionado a los cursos en los que participa de manera sencilla y atractiva.

También se estudiaron las principales características y beneficios que ofrece el Sistema de Gestión de Cursos Moodle que lo convierten en una de las mejores opciones para dictar cursos en ambiente web de manera fácil, eficaz y eficiente.

A diferencia de algunos Sistemas de Gestión de Cursos que imponen la creación de cursos en un único formato, Moodle ofrece varios formatos de curso predeterminados, como lo son: formato de temas, formato semanal, formato de curso LAMS, formato SCORM y formato social.

A pesar de contar con esta variedad de opciones para la creación de cursos, surgió la necesidad de la creación de un nuevo formato de curso basado en una Estrategia de Aprendizaje, ya que los formatos existentes solo especifican la estructura que tendrán los cursos, delegando al docente la responsabilidad de seleccionar y desarrollar la Estrategia de Aprendizaje que se adapte mejor a las necesidades y exigencias de los cursos que desee generar y que garantice la obtención de un aprendizaje significativo. Con este trabajo se libera al docente de esta responsabilidad para que sólo se ocupe de la selección y especificación de los contenidos educativos a utilizar en sus cursos.

Por último, de las Estrategias de Aprendizaje existentes se eligió la Estrategia WebQuest para crear el nuevo formato de curso en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle debido a su sencillez, eficacia, promoción de la participación colaborativa y la capacidad de utilizarse desde un simple tema de un curso de educación primaria hasta una compleja lección o curso completo de educación superior.

4.1.1 Fase de inicio

Modelo de requerimientos

Requerimientos no funcionales:

- 1.- Proveer un proceso de creación de cursos en un nuevo formato basado en la Estrategia de Aprendizaje WebQuest de forma sencilla e intuitiva en la plataforma.
- 2.- Cumplir con las especificaciones de desarrollo a nivel funcional y de interfaces gráficas establecidas por los desarrolladores y contribuidores de Moodle para lograr

un buen funcionamiento, entendimiento, integración y compatibilidad entre diferentes versiones de la plataforma, del módulo a crear para el Formato WebQuest.

3.- Disponer del ambiente de desarrollo de la plataforma, tecnologías y recursos necesarios que comprenden: un servidor web, un intérprete PHP, el Sistema de Gestión de Base de Datos Relacional MySQL, un navegador web, la herramienta PhpMyAdmin y el Sistema de Gestión de Cursos Moodle.

4.- Facilitar el almacenamiento y administración de cursos bajo el Formato WebQuest en la plataforma para garantizar un funcionamiento óptimo.

Requerimientos funcionales:

1.- Ofrecer un nuevo formato de curso en la plataforma basado en la Estrategia de Aprendizaje WebQuest.

2.- Permitir la creación de cursos de manera guiada en el Formato WebQuest que sean de calidad, efectivos y reutilizables en distintos contextos educativos.

3.- Proporcionar actividades, recursos y servicios que permitan la creación de cursos bajo el Formato Webquest que satisfagan las necesidades instruccionales planteadas.

4.- Promover el aprendizaje constructivista y significativo con del desarrollo de proyectos de investigación de manera colaborativa por medio de la implementación de la Estrategia de Aprendizaje WebQuest.

5.- Facilitar la generación de Unidades de Aprendizaje teniendo como base los cursos a generar en el Formato WebQuest.

4.1.2 Fase de elaboración

Modelo de Casos de Uso

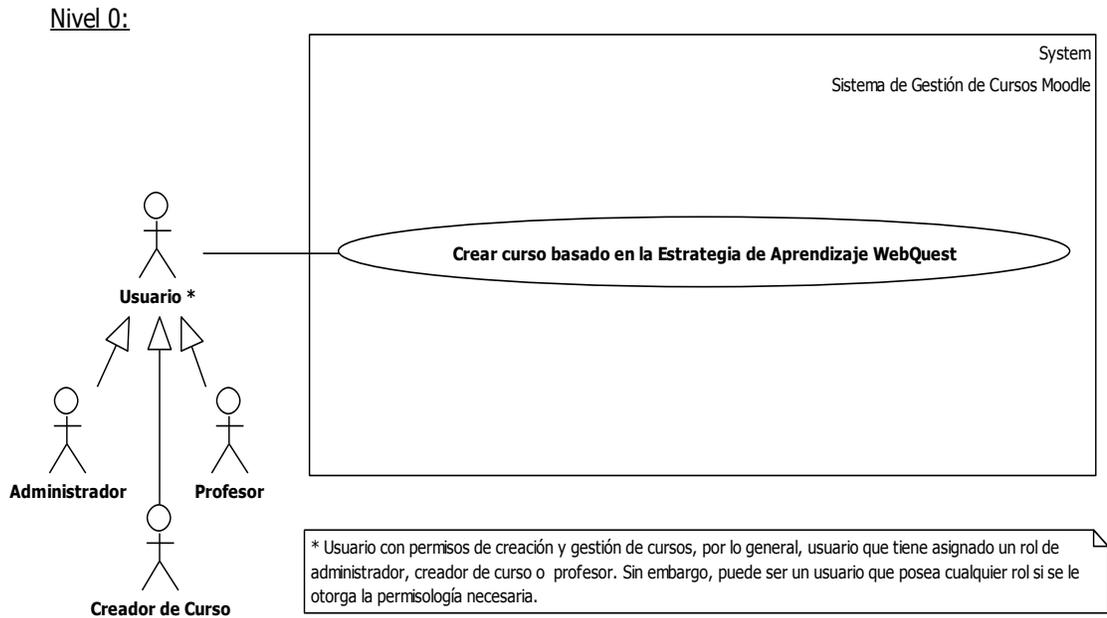


Figura 5: Modelo de Casos de Uso de la primera iteración - Nivel 0

Nivel 1:

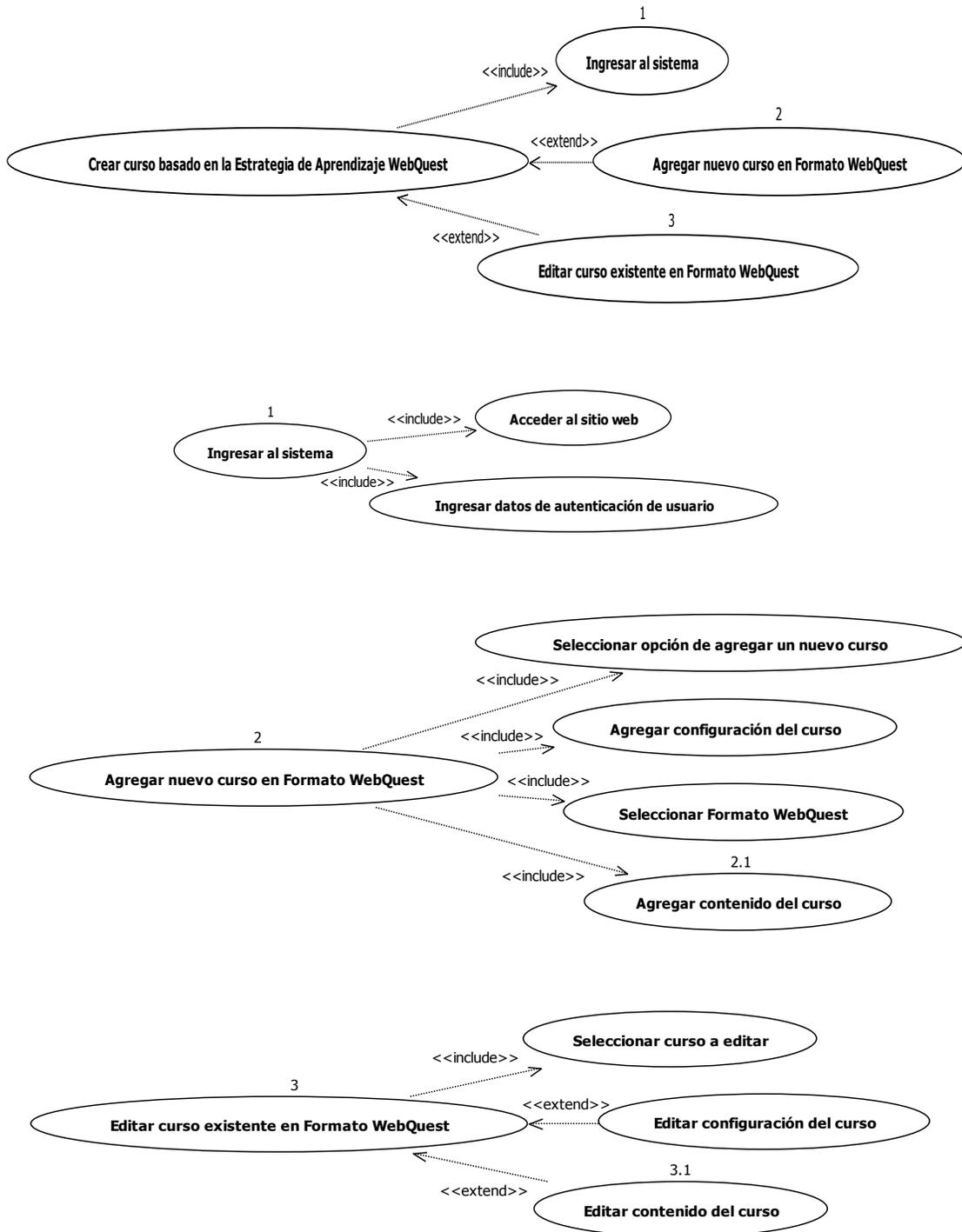


Figura 6: Modelo de Casos de Uso de la primera iteración - Nivel 1

Nivel 2:

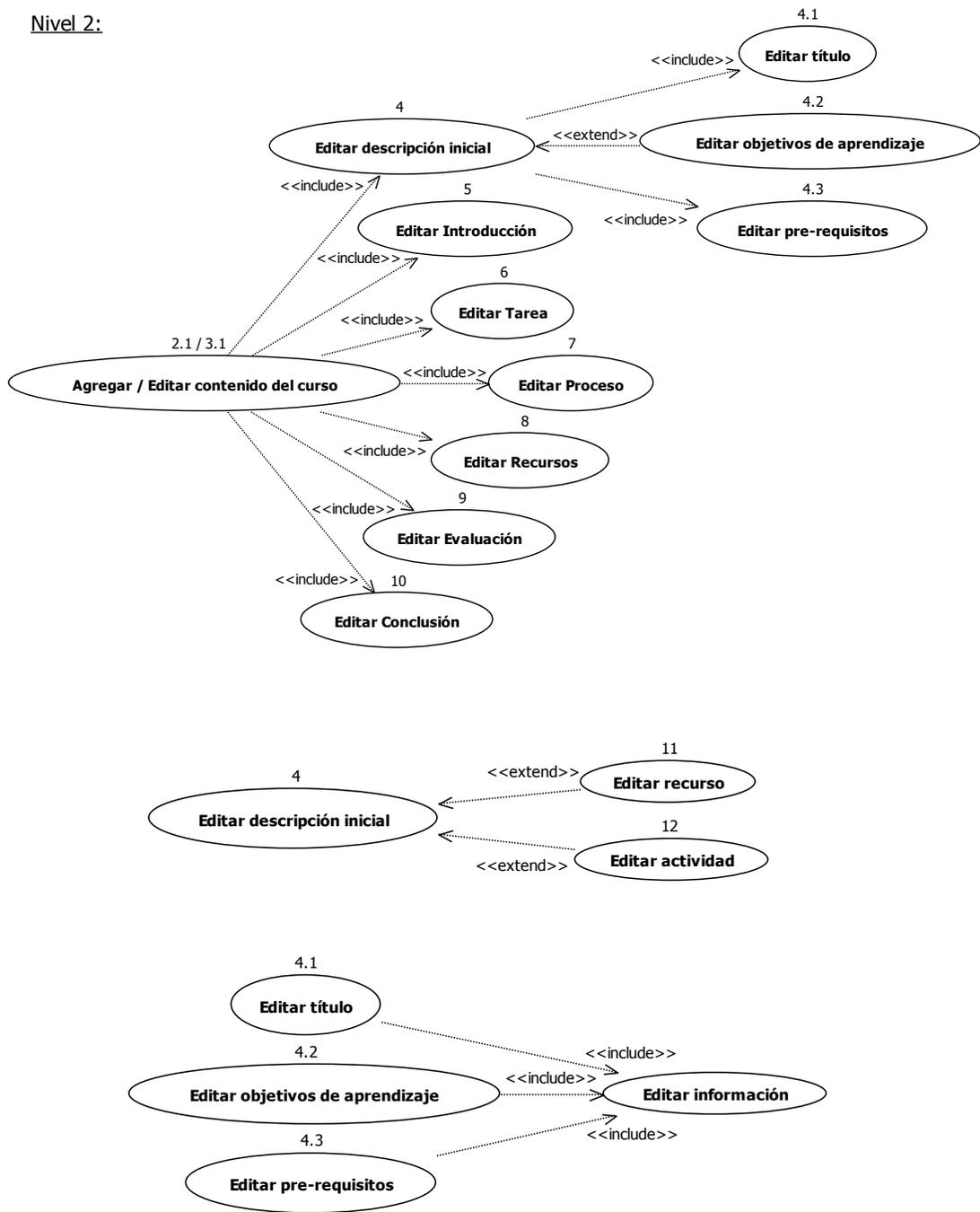


Figura 7: Modelo de Casos de Uso de la primera iteración - Nivel 2

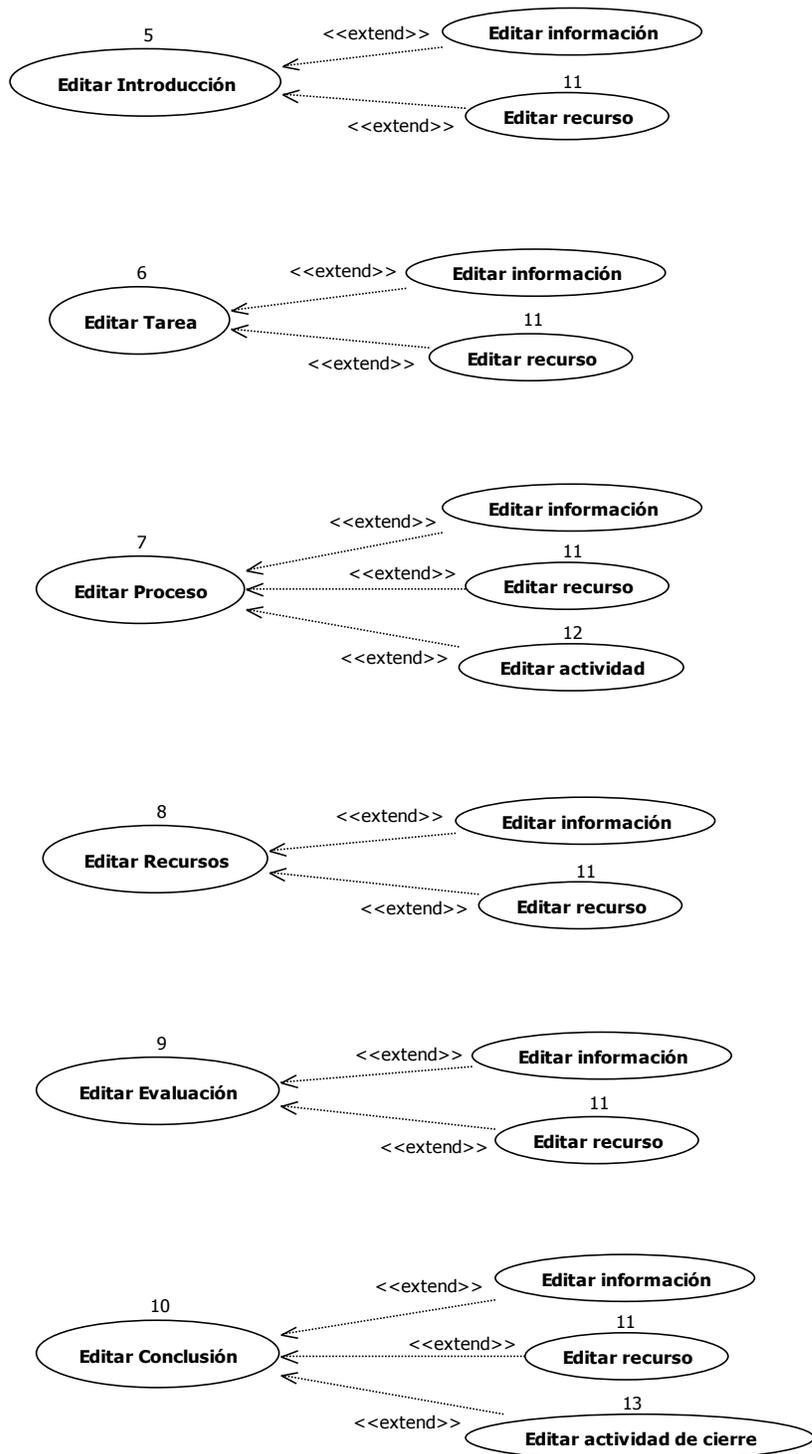


Figura 8: Modelo de Casos de Uso de la primera iteración - Nivel 2 (Cont.)

Nivel 3:

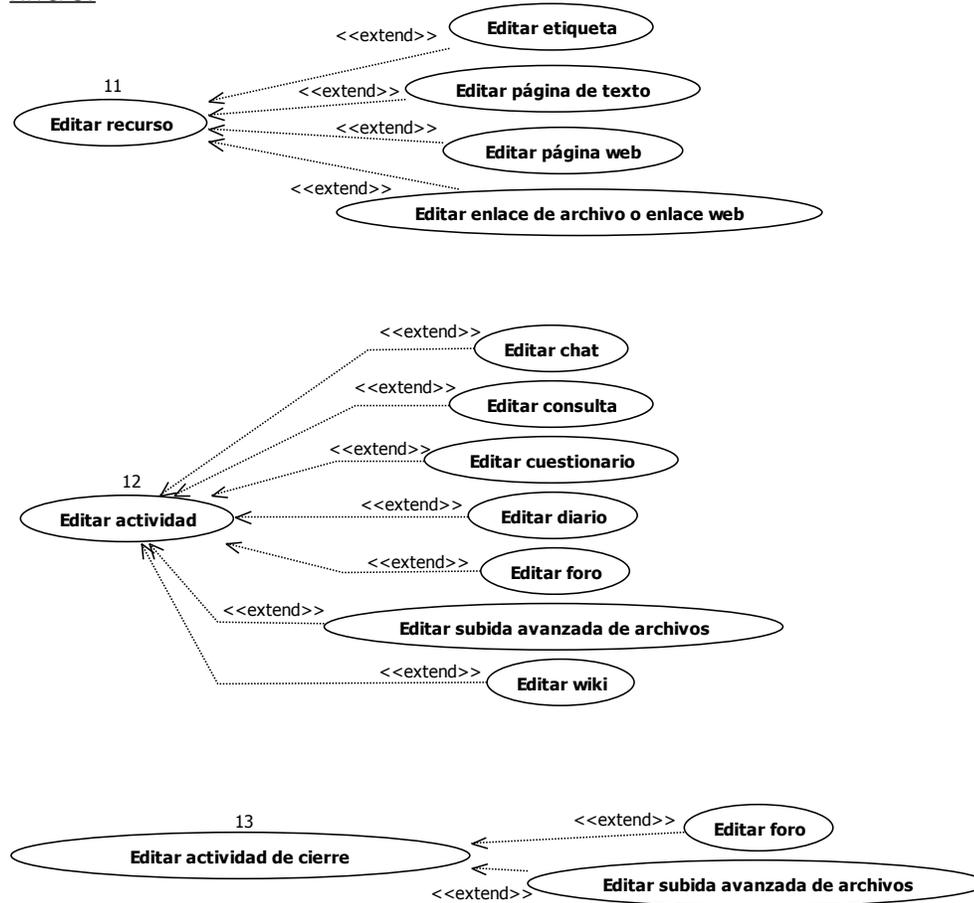


Figura 9: Modelo de Casos de Uso de la primera iteración - Nivel 3

Mediante el modelo de Casos de Uso se representan las funcionalidades del sistema y las acciones necesarias para la creación de cursos bajo el Formato WebQuest en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle.

Es indispensable que el usuario con permisos de creación y gestión de cursos ingrese y se autentifique en el sistema, por lo general, usuario que tiene asignado un rol de administrador, creador de curso o profesor. Sin embargo, puede ser un usuario que posea cualquier rol si se le otorga la permisología necesaria.

Luego debe seleccionar la opción de agregar un nuevo curso del menú de administración y seleccionar el Formato WebQuest de los diferentes formatos de

cursos ofrecidos. O si se desea editar un curso existente en el Formato WebQuest, se debe elegir uno de los cursos disponibles en la plataforma que posea este formato.

Tanto para agregar un nuevo curso como para editar un curso existente en el Formato WebQuest, se debe editar su configuración y su contenido. Entre los elementos de configuración a editar se encuentran: nombre completo y nombre corto del curso, categoría de cursos a la cual pertenece, resumen introductorio, ajustes de: disponibilidad, matriculaciones, grupos de trabajo, idioma, roles, etc.

Para editar el contenido del curso se debe cumplir con la estructura definida en la Estrategia de Aprendizaje WebQuest, que como se indicó previamente está compuesta por seis partes o fases, es decir, se debe editar: la introducción del tema a estudiar, la tarea a realizar, el proceso o conjunto de actividades a seguir para cumplir con la tarea, los recursos de tipo web o multimedia que ofrecen la información para realizar las actividades a desarrollar, la descripción del método de evaluación a aplicar y la conclusión o reflexión final del tema. Adicionalmente, en el curso en Formato WebQuest se tiene una descripción inicial en la que se debe editar el título de la WebQuest y opcionalmente editar los objetivos de aprendizaje que se quieren alcanzar a lo largo del curso y los pre-requisitos o condiciones que deben cumplir los estudiantes para ingresar y participar en el curso.

En todas las fases es posible editar información o editar recursos multimedia para describir cada una de ellas, estos recursos pueden ser uno o varios de los siguientes elementos: etiqueta, página de texto, página web, enlace de archivo o enlace web. Adicionalmente a esta descripción, en la fase de proceso y la descripción inicial es posible editar una o más de las siguientes actividades: chat, consulta, cuestionario, diario, foro, subida avanzada de archivos y wiki. Y en la fase de conclusión se podrá editar una actividad de cierre, que puede ser un foro o subida avanzada de archivos, o ambas.

4.1.3 Fase de construcción

Para la construcción del proceso de creación de cursos basados en la Estrategia de Aprendizaje WebQuest en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle, se desarrolló un módulo que define un nuevo formato de curso llamado Formato WebQuest.

Para esto se estudió la arquitectura y funcionamiento de la plataforma y se siguieron las normas de uso y especificaciones de desarrollo a nivel funcional y de interfaces gráficas establecidas por los desarrolladores y contribuidores.

Todo curso en cualquier formato es gestionado por un conjunto de funcionalidades generales definidas en el módulo **course** (curso) de la plataforma que posee un sub-módulo **format** (formato) el cual contiene la definición de la estructura y funciones asociadas a los diferentes formatos de cursos disponibles en un módulo para cada uno de ellos.

Al módulo **format**, contenedor de los módulos de formatos de cursos predeterminados, se agregó el módulo desarrollado llamado **webquest**. A continuación se indican las actividades realizadas para su implementación:

1.- Creación de una nueva tabla en la Base de Datos llamada **mdl_webquest_format** para poder almacenar la información asociada al Formato WebQuest en la plataforma. Para la definición de esta tabla se crearon dos archivos con el código necesario para su implementación, el archivo **db.sql** que es interpretado por el Sistema de Gestión de Base de Datos Relacional MySQL y el archivo **install.xml** que es interpretado por el Sistema de Gestión de Cursos Moodle.

La descripción de los campos de la tabla **mdl_webquest_format** es la siguiente:

Campo	Descripción
Id	Número identificador unívoco del Formato WebQuest
Course	Número identificador unívoco general del sitio
Name	Título
objectives	Objetivos de aprendizaje a lograr
prerequisites	Pre-requisitos de ingreso
description	Introducción
taskdescription	Descripción de la tarea
Process	Descripción del proceso
Resources	Descripción de los recursos
evaluation	Descripción de la evaluación
conclusion	Conclusión

Los dos archivos antes mencionados se encuentran en un sub-módulo llamado **db** en el módulo **webquest**, que además contiene tres archivos más asociados al manejo de la Base de Datos, estos son: **upgrade.php** que define la funcionalidad de actualizar la Base de Datos, **mysql.php** y **postgres7.php** que permiten una especialización y adaptación de la función de actualización de la Base de Datos para los Sistemas de Gestión de Base de Datos MySQL y Postgres respectivamente.

2.- Creación del archivo **format.php**. Todo curso es visualizado y gestionado por medio de un archivo principal definido de manera general para todos los formatos de curso, ubicado en el módulo course llamado **view.php**, que tiene la funcionalidad de invocar el archivo format.php que cada formato de curso posee según sea el caso, es decir, de acuerdo al formato aplicado a un curso dado. El archivo format.php permite establecer la estructura específica adecuada del curso actual según el formato en el que fue definido.

Por ejemplo, para la creación y gestión de un curso en Formato WebQuest, desde el archivo principal del curso view.php se invoca el archivo format.php del módulo webquest. Se procede análogamente para cada formato de curso disponible.

En el archivo format.php se especifica la configuración general del curso en Formato WebQuest que permite la integración de los diferentes módulos, servicios y recursos que provee la plataforma, tales como los módulos de edición de cada actividad y cada tipo de recurso.

Además permite mostrar las diferentes fases o partes del curso definidas por la Estrategia de Aprendizaje WebQuest en un menú de navegación y el contenido asociado a cada una de ellas.

3.- Creación del archivo **edition.php** que permite editar la información o descripción de cada una de las fases de la estrategia, y su ejecución es redireccionada desde el archivo format.php indicando como parámetro el nombre del elemento a editar, que como se ha comentado anteriormente puede ser: título, objetivos de aprendizaje, pre-requisitos, introducción, tarea, proceso, recursos, evaluación y conclusión.

La edición se realiza mediante el **editor html** que provee la plataforma y que ofrece una interfaz parecida a un editor de texto pero que genera código HTML de manera transparente al usuario y permite agregar características de utilidad al formato de texto como por ejemplo: insertar imágenes, tablas, enlaces, entre otros.

El archivo edition.php además de permitir la edición de la descripción de cada elemento del formato del curso, es el responsable de almacenar la información ingresada o modificada por medio del editor en la Base de Datos, en la tabla mdl_webquest_format previamente creada.

4.- Creación de la librería **lib.php** que contiene las funciones necesarias para la ejecución de format.php y edition.php. En la plataforma las funciones secundarias

son definidas en un archivo `lib.php` para facilitar el entendimiento y legibilidad del código y para mantener el desarrollo modular.

Tanto el archivo `format.php` como el archivo `edition.php` poseen en su cabecera la instrucción que permite incluir la librería `lib.php` durante su ejecución para poder invocar y hacer uso de las funciones definidas en esta.

5.- Creación del archivo **`format_webquest.php`** que contiene la información a mostrar en las interfaces del Formato WebQuest en el idioma que fue creado, es decir, en español.

Dado que la plataforma está disponible en una gran cantidad de idiomas, todos los módulos deben contar con un sub-módulo **`lang`** (idioma) que permita la traducción y adaptación a idiomas diferentes al idioma en el que fueron creados.

Para realizar la traducción a varios idiomas se requiere de un sub-módulo contenido en el módulo `lang` para cada idioma y se debe partir del contenido especificado en su idioma original en el archivo `format_webquest.php`.

6.- Agregación de los archivos **`config.php`** y **`ajax.php`** que poseen todos los formatos de curso, en donde `config.php` permite la integración de los bloques por defecto de: participantes, módulo de actividades, administración, calendario, etc. y `ajax.php` define las variables necesarias para que el formato de curso pueda soportar la tecnología AJAX.

Ambos archivos deben contener esta información pero es posible agregar parámetros de configuración adicionales en caso de ser necesario, el Formato WebQuest solo requiere la configuración básica.

7.- Siguiendo con las normas establecidas por la plataforma, en cada archivo creado se realiza la verificación de las sesiones de usuarios autenticados para mostrar las acciones a realizar de acuerdo a la permisología otorgada.

8.- Creación de páginas de ayuda que ofrezcan una guía de apoyo al usuario durante el proceso de creación del curso, especificando la definición, el propósito y algunas recomendaciones para el desarrollo de cada una de las fases de la Estrategia de Aprendizaje WebQuest.

Las páginas de ayuda creadas para el Formato WebQuest se agregaron a un directorio llamado **`webquest`** que fue incluido en el sub-módulo **`help`** del módulo **`lang`** de la plataforma.

➤ A continuación se muestra la interfaz del módulo para el Formato WebQuest, para el modo de edición (Ver Figura 12) que permite al docente agregar los contenidos educativos al curso, y para el modo normal (Ver Figura 13) que permite la realización del curso por parte del docente y los estudiantes.

Como se puede observar en la Figura 12, en el modo de edición se identifican 9 elementos principales que son explicados brevemente:

1 = El título de la WebQuest, que se muestra en la parte superior y es editado en el elemento **Título de la WebQuest**. Esta sección posee un asterisco rojo (*) por ser un campo obligatorio.

2 = Menú principal de navegación para acceder y editar las fases de la Estrategia de Aprendizaje WebQuest: Descripción inicial, Introducción, Tarea, Proceso, Recursos, Evaluación y Conclusión.

3 = Breve descripción de la Estrategia de Aprendizaje WebQuest, especificación de la navegación a través de las diferentes fases, y ejemplos de WebQuests implementadas sobre diversos temas y orientadas a distintos niveles de instrucción.

4 = Información descriptiva de cada elemento o fase.

5 = Si no se ha especificado la información sobre un elemento o fase, se muestra un mensaje para su edición.

6 = Permite la edición de la información descriptiva de cada elemento o fase.

7 = Facilita la visualización de la página de ayuda asociada a cada uno de los elementos o fases.

8 = Conjunto de actividades y/o recursos agregados en cada fase.

9 = Opción de agregar recursos y/o actividades en cada una de las fases.

Estos elementos están presentes en las vistas de todas las fases, exceptuando el elemento 3 que sólo está presente en la fase de Descripción inicial.

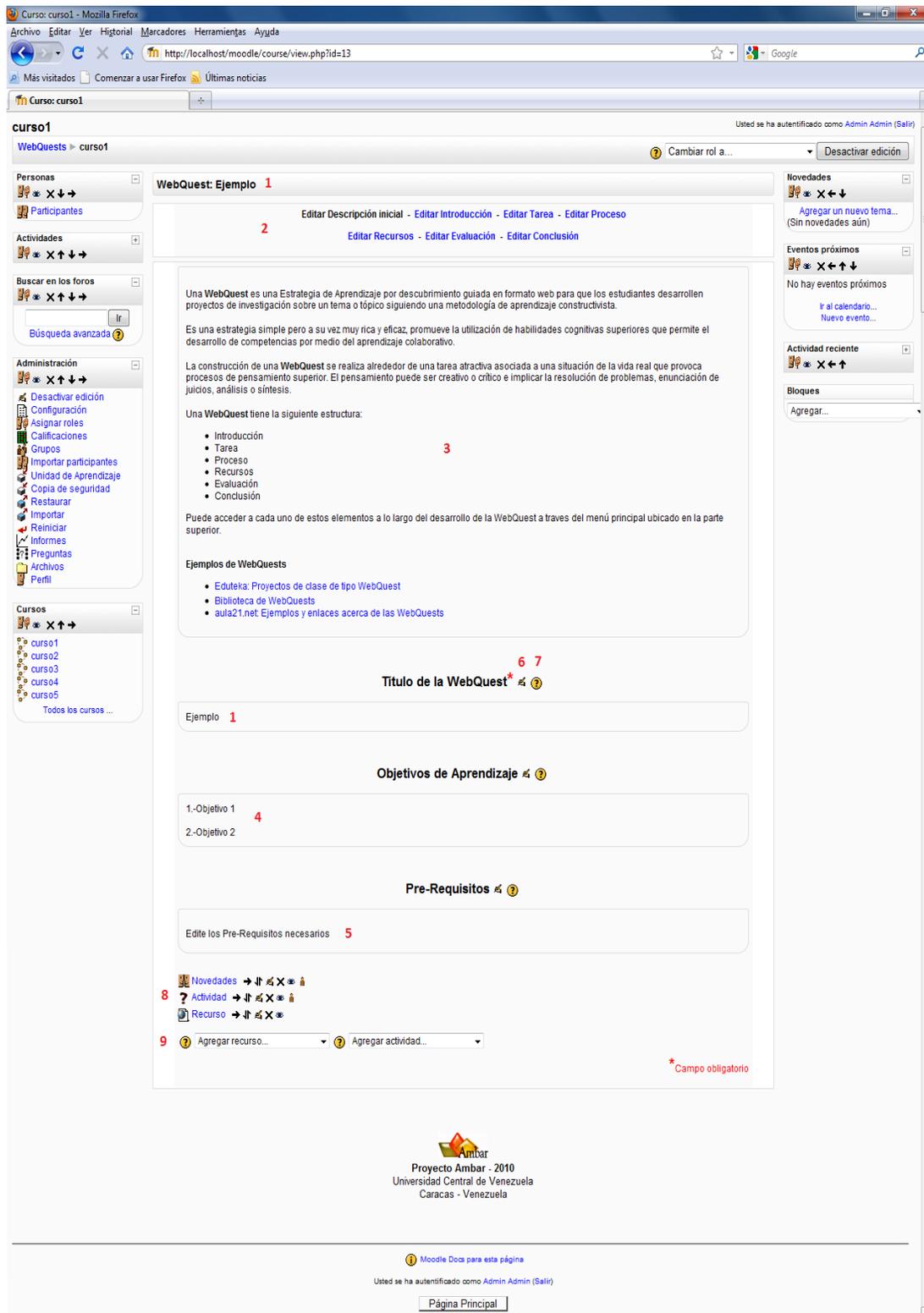


Figura 10: Interfaz del módulo para el Formato WebQuest en modo de edición

En la Figura 13 se muestra el modo normal, que mantiene los elementos 1, 2 y 3 del modo de edición sin la posibilidad de editarlos, es decir, con las siguientes diferencias:

1 = El título de la WebQuest sólo es mostrado en la parte superior.

2 = Menú principal de navegación para sólo acceder a las fases de la Estrategia de Aprendizaje WebQuest: Descripción inicial, Introducción, Tarea, Proceso, Recursos, Evaluación y Conclusión.

3 = Breve descripción de la Estrategia de Aprendizaje WebQuest y especificación de la navegación a través de las diferentes fases.

Además, se mantienen iguales los elementos **4** y **8** del modo de edición, y los elementos restantes (5, 6, 7 y 9) de dicho modo no están presentes en el modo normal porque no son necesarios los elementos asociados a la edición.

Si no se ha especificado la información sobre un elemento o fase, tampoco se muestra el mensaje para su edición.

Al igual que en el modo de edición, estos elementos están presentes en las vistas de todas las fases en modo normal, exceptuando el elemento 3 que sólo está presente en la fase de Descripción inicial.

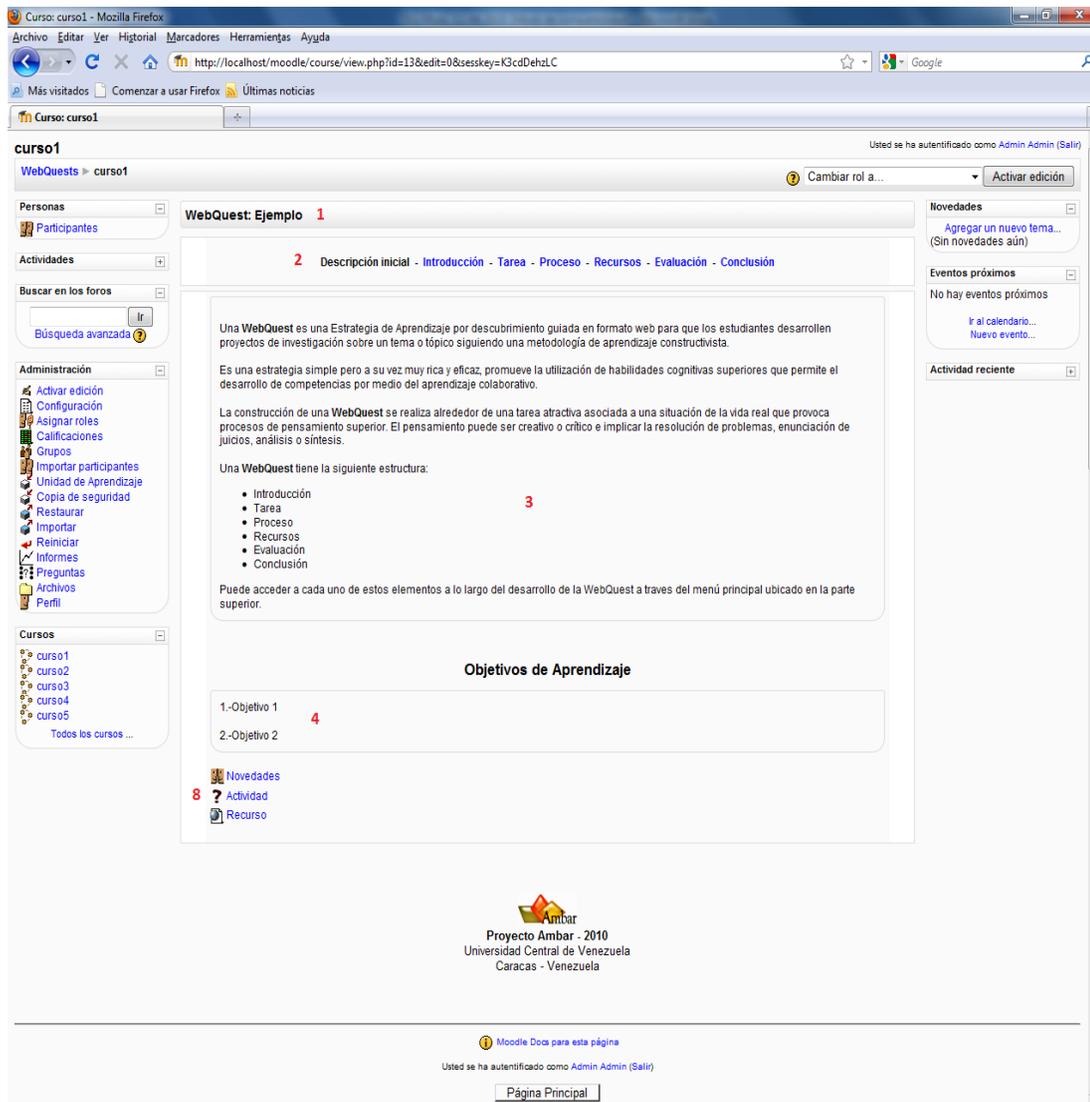


Figura 11: Interfaz del módulo para el Formato WebQuest en modo normal

4.1.4 Fase de transición

Para poder realizar las pruebas de validación correspondientes al producto final de esta iteración, fue necesario instalar y configurar los módulos desarrollados de la siguiente manera:

- Agregar el módulo del Formato WebQuest en la ruta de directorios **moodle/course/format** de la plataforma. A continuación se muestra de manera gráfica la jerarquía de los directorios y archivos especificados anteriormente que fueron creados para la implementación del módulo del Formato WebQuest.

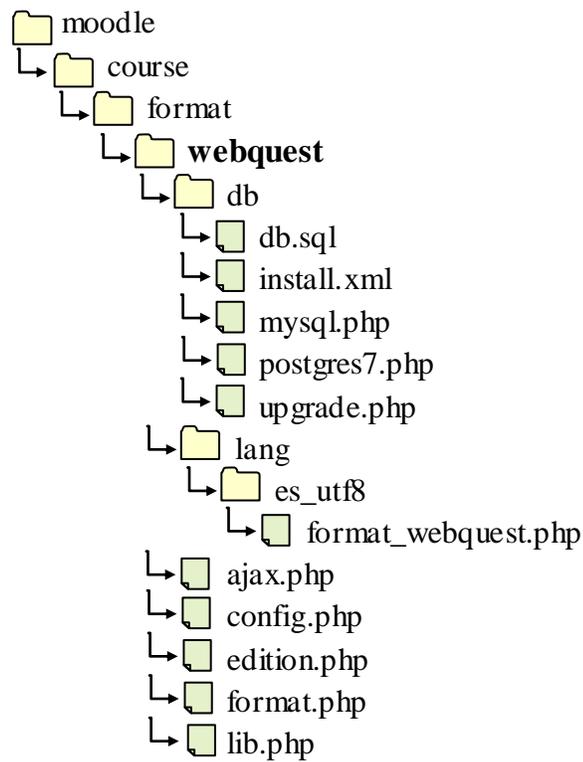


Figura 12: Jerarquía de directorios y archivos del módulo del Formato WebQuest

- Agregar el módulo de ayuda del Formato WebQuest en la ruta de directorios **moodle/lang/es_utf8/help** de la plataforma. En la siguiente figura se presenta la jerarquía de directorios y archivos del módulo de ayuda del Formato WebQuest.

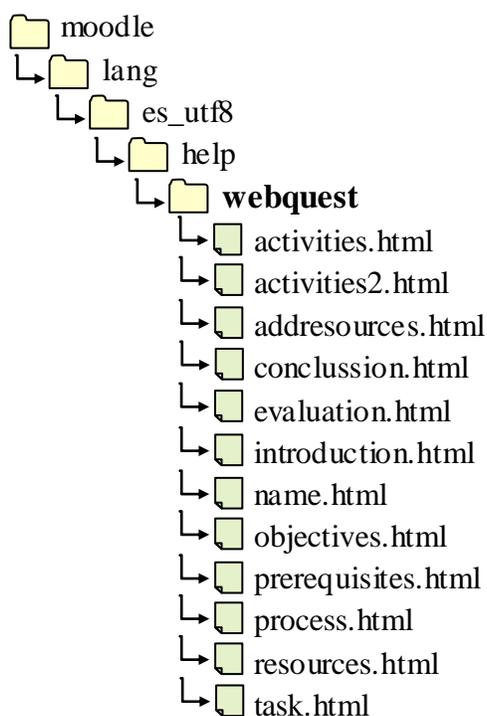


Figura 13: Jerarquía de directorios y archivos del módulo de ayuda del Formato WebQuest

- Seleccionar la opción **Miscelánea** en el menú de **Administración del sitio** y luego **Editor XMLDB**. Buscar el elemento **course/format/webquest/db** en el listado mostrado en **Vista principal**, seleccionar la opción [**Cargar**] y luego en esta misma vista la opción [**Edición**] del mismo elemento. En la nueva vista mostrada, **Editar archivo XML**, seleccionar la opción [**Ver código SQL**], seleccionar y copiar todo el código mostrado.

Finalmente en la herramienta PhpMyAdmin seleccionar la pestaña **SQL**, pegar el código copiado previamente en el campo de texto de **Ejecutar la(s) consulta(s) SQL en la base de datos moodle** y presionar el botón **Continuar**.

- Seleccionar la opción **Notificaciones** en el menú de **Administración del sitio** para guardar los cambios realizados.

4.2 Segunda iteración: Generación de Unidades de Aprendizaje según la especificación IMS Learning Design a partir de los cursos creados mediante la primera iteración

Debido a la gran importancia y uso masivo a nivel mundial que han adquirido los entornos virtuales de aprendizaje, es necesario que estos entornos sean sencillos, eficaces y sobretodo que puedan ser reutilizados en diversas plataformas de Enseñanza - Aprendizaje.

Para que estos entornos virtuales de aprendizaje o Ambientes de Enseñanza - Aprendizaje web sean reutilizables, deben cumplir con algún estándar o especificación que defina una normativa de implementación genérica para diferentes plataformas de Enseñanza - Aprendizaje que sea explícita y concisa.

Existen varias especificaciones y estándares que realizan la tarea antes mencionada, pero la especificación más reconocida y utilizada debido a su buena estructura y modelo conceptual es la especificación IMS Learning Design que tiene como principal finalidad la creación de Unidades de Aprendizaje, es decir, Ambientes de Enseñanza - Aprendizaje en ambiente web que además de ser sencillos, eficaces y compatibles con otras especificaciones y estándares existentes, son reutilizables en cualquier plataforma de Enseñanza - Aprendizaje que soporte dicha especificación.

Para la generación de las Unidades de Aprendizaje se toman como base los cursos creados mediante la primera iteración en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle en Formato WebQuest, debido a que a pesar de que esta plataforma ofrece un excelente ambiente para el desarrollo de cursos web, éstos sólo pueden ser utilizados en esta plataforma.

De esta manera, además de contar con cursos en Formato WebQuest en uno de los mejores Sistemas de Gestión de Cursos, al crear Unidades de Aprendizaje basadas en estos cursos, se garantiza su reutilización en diferentes sistemas o plataformas.

4.2.1 Fase de inicio

Para tener en cuenta todos los aspectos necesarios para el desarrollo del proceso de generación de Unidades de Aprendizaje basadas en los cursos previamente creados según la Estrategia de Aprendizaje WebQuest, es necesario realizar una adaptación de dicha estrategia al modelo conceptual de la especificación IMS Learning Design. La representación gráfica de esta adaptación es la siguiente:

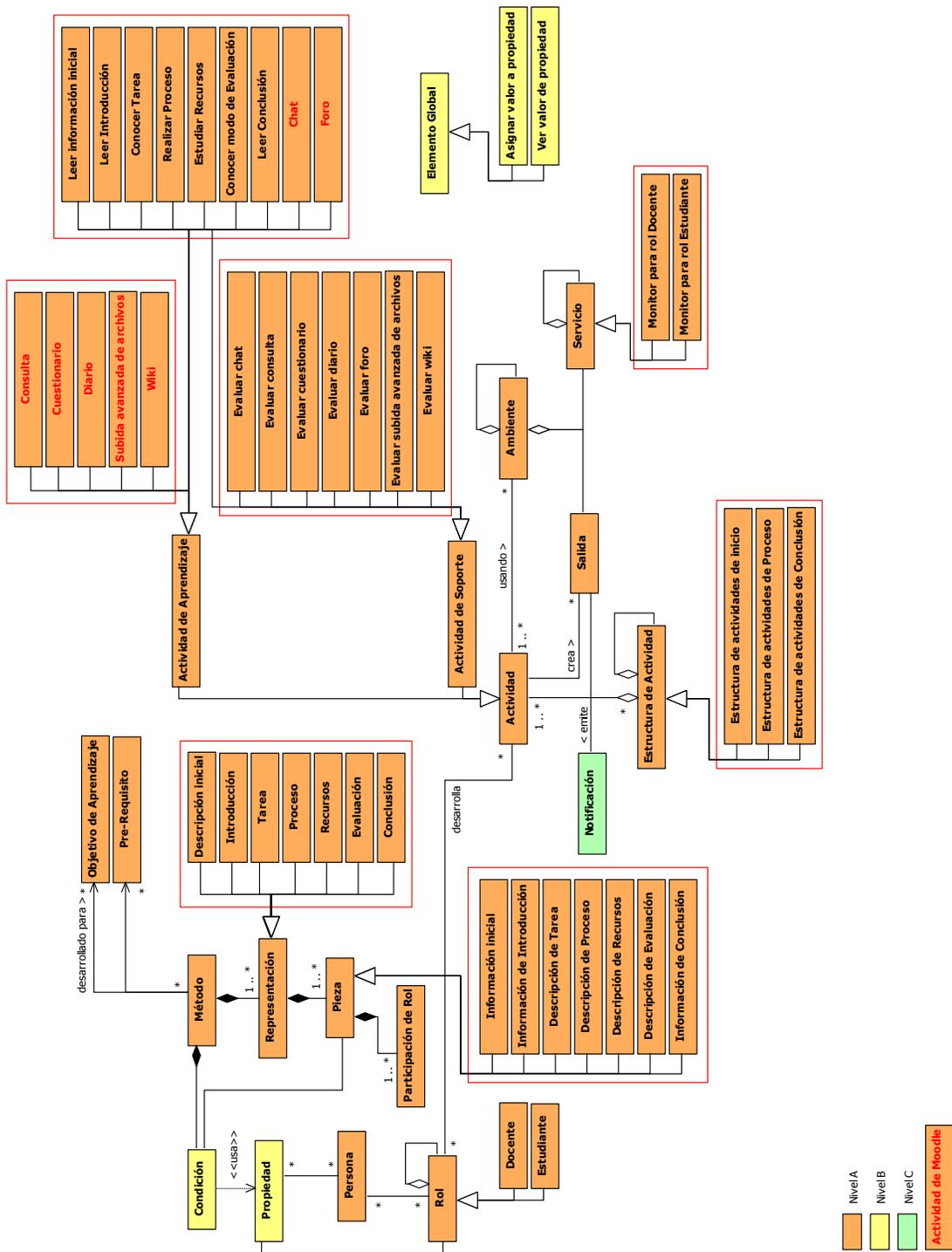


Figura 14: Adaptación de la Estrategia de Aprendizaje WebQuest al Modelo Conceptual de la especificación IMS Learning Design

Como se puede observar en la figura anterior, los elementos del modelo conceptual de la especificación IMS Learning Design se mantienen iguales, agregando a este nuevo modelo la especialización de algunos de estos elementos según la estructura de la Estrategia de Aprendizaje WebQuest aplicada al formato de curso creado previamente. Los elementos agregados están resaltados con un rectángulo de color rojo.

Recordando las definiciones de Método y Diseño de Aprendizaje según la especificación IMS Learning Design explicadas en capítulos anteriores, este modelo se describe de la siguiente manera:

Las fases de la Estrategia de Aprendizaje WebQuest que son: **Descripción inicial, Introducción, Tarea, Proceso, Recursos, Evaluación y Conclusión**; son las diferentes **Representaciones** que conforman el **Método**, dado que tanto las representaciones como las fases de la estrategia se pueden ejecutar de manera simultánea o concurrente. A pesar de que la estrategia tenga una secuencia lógica para el desarrollo de sus fases, siempre está disponible al menos la información de descripción de todas las fases sin importar cuál sea la fase actual en desarrollo o las fases que ya hayan culminado.

Cada una de estas representaciones posee una **Pieza** asociada en donde se definen las **Participaciones de Roles**, estas piezas son: **Información inicial, Información de Introducción, Descripción de Tarea, Descripción de Proceso, Descripción de Recursos, Descripción de Evaluación e Información de Conclusión** respectivamente para cada una de las representaciones.

Como se indicó en la primera iteración, en las fases de Introducción, Tarea, Recursos y Evaluación no es posible agregar actividades porque son fases netamente informativas, pero para las fases de Descripción inicial, Proceso y Conclusión si es posible agregar una o más actividades del conjunto de actividades disponible para el Formato WebQuest.

Dado que un conjunto de actividades necesarias para el desarrollo de una pieza se representa mediante una **Estructura de Actividad**, es necesaria la creación de una estructura de actividad para cada pieza que pueda componerse por varias actividades, es decir, una **Estructura de actividades de inicio**, una **Estructura de actividades de Proceso** y una **Estructura de actividades de Conclusión**. Pero estas estructuras de actividades no siempre deben estar presentes ya que si en la pieza de información inicial, descripción de proceso o información de conclusión no se

agregan actividades sino sólo la información de descripción como en el resto de las piezas, no es necesaria la estructura de actividad respectiva.

Las actividades a desarrollar en el Formato WebQuest están divididas en tres grupos, un grupo de **Actividades de Aprendizaje**, un grupo de **Actividades de Soporte** y un grupo de actividades que pertenece a ambas categorías porque son actividades en común para el **Rol Docente** y el rol **Estudiante**.

Todas las piezas poseen una información descriptiva que implica el desarrollo de las actividades de: **Leer información inicial**, es decir, los objetivos de aprendizaje y pre-requisitos, **Leer Introducción**, **Conocer Tarea**, **Realizar Proceso**, **Estudiar Recursos**, **Conocer modo de Evaluación** y **Leer Conclusión**, para cada una de las piezas respectivamente.

Además de estas actividades que siempre están presentes en las piezas de información inicial, descripción de proceso e información de conclusión, es opcional la agregación de una o más actividades del conjunto de actividades disponible para el Formato WebQuest, identificadas con letras rojas en el modelo, estas son: **Chat**, **Consulta**, **Cuestionario**, **Diario**, **Foro**, **Subida avanzada de archivos** y **Wiki**. De estas siete actividades que ofrece el Sistema de Gestión de Cursos Moodle, en las actividades de chat y foro pueden participar tanto el docente como los estudiantes, en cambio las actividades restantes solo pueden ser desarrolladas por los estudiantes.

Por su parte, aunque el docente no participa en el desarrollo de todas las actividades, realiza las evaluaciones de cada una de ellas incluyendo aquellas en las que si participa, es decir, se encarga de las actividades de: **Evaluar chat**, **Evaluar consulta**, **Evaluar cuestionario**, **Evaluar diario**, **Evaluar foro**, **Evaluar subida avanzada de archivos** y **Evaluar wiki**.

Por último, para que los estudiantes puedan interactuar con sus compañeros y realizar las actividades de manera colaborativa, y para que el docente pueda llevar un registro de las actividades desarrolladas por los estudiantes y evaluarlos se requiere el **Servicio de Monitor para rol Estudiante**. Y el servicio de **Monitor para rol Docente** permite a los estudiantes interactuar con el docente en las actividades en las que ambos roles participan, y si existe más de un docente en un curso dado, con este servicio de monitor también es posible la interacción entre docentes.

Recordemos que en el modelo conceptual de la especificación IMS Learning Design, el elemento **Ambiente** puede estar compuesto por elementos de **Salida**, **Objetos de Aprendizaje** y servicios; se puede observar que para la implementación

de la Estrategia de Aprendizaje WebQuest según este modelo conceptual, no se requieren elementos de Objetos de Aprendizaje, esto es debido a que no existe la posibilidad o necesidad de agregar este tipo de elementos a los cursos en Formato WebQuest.

Por otro lado, el modelo conceptual original posee cuatro tipos de **Elementos Globales** de los cuales solo dos de ellos son utilizados en esta adaptación del modelo según la Estrategia de Aprendizaje WebQuest, que son **Asignar valor a propiedad** y **Ver valor de propiedad**, quedando excluidos los elementos que permiten realizar estas mismas acciones para un grupo de propiedades, ya que no es necesario el manejo de propiedades de manera grupal sino solamente de manera individual.

Modelo de requerimientos

Requerimientos no funcionales:

- 1.- Cumplir con las especificaciones de desarrollo a nivel funcional y de interfaces gráficas establecidas por los desarrolladores y contribuidores de la plataforma para lograr un buen funcionamiento, entendimiento, integración y compatibilidad entre diferentes versiones de la plataforma, del módulo a crear para la generación de Unidades de Aprendizaje.
- 2.- Disponer del ambiente de desarrollo de la plataforma, tecnologías y recursos necesarios que comprenden: un servidor web, un intérprete PHP, el Sistema de Gestión de Base de Datos Relacional MySQL, un navegador web, la herramienta PhpMyAdmin, el Sistema de Gestión de Cursos Moodle y cursos creados en Formato WebQuest mediante la primera iteración.
- 3.- Utilizar la adaptación de los elementos de la Estrategia de Aprendizaje WebQuest y las actividades disponibles para el Formato WebQuest a la estructura del modelo conceptual de la especificación IMS Learning Design para la generación de Unidades de Aprendizaje.
- 4.- Ofrecer Ambientes de Enseñanza - Aprendizaje web contenidos en un solo archivo comprimido para facilitar su exportación a cualquier plataforma o sistema de Enseñanza - Aprendizaje que soporte la especificación IMS Learning Design.

Requerimientos funcionales:

- 1.- Permitir la generación de Unidades de Aprendizaje de manera transparente al usuario, de forma automática a partir de los contenidos agregados a los cursos en Formato WebQuest sin requerir la especificación de los componentes de las Unidades de Aprendizaje por parte del usuario.
- 2.- Generar Unidades de Aprendizaje según la adaptación del modelo conceptual de la especificación IMS Learning Design a partir de los cursos creados en Formato WebQuest mediante la primera iteración.
- 3.- Permitir la generación de Ambientes de Enseñanza - Aprendizaje web de calidad, compatibles con estándares y especificaciones existentes, y reutilizables en distintos contextos educativos y en diversas plataformas o sistemas de Enseñanza - Aprendizaje.
- 4.- Almacenar las Unidades de Aprendizaje en el directorio de archivos de la plataforma para permitir copiarlas y utilizarlas en cualquier plataforma o sistema de Enseñanza - Aprendizaje que soporte la especificación IMS Learning Design.
- 5.- Validar la estructura y comprobar el funcionamiento correcto de las Unidades de Aprendizaje generadas en Reproductores de Unidades de Aprendizaje externos.

4.2.2 Fase de elaboración

Modelo de Casos de Uso

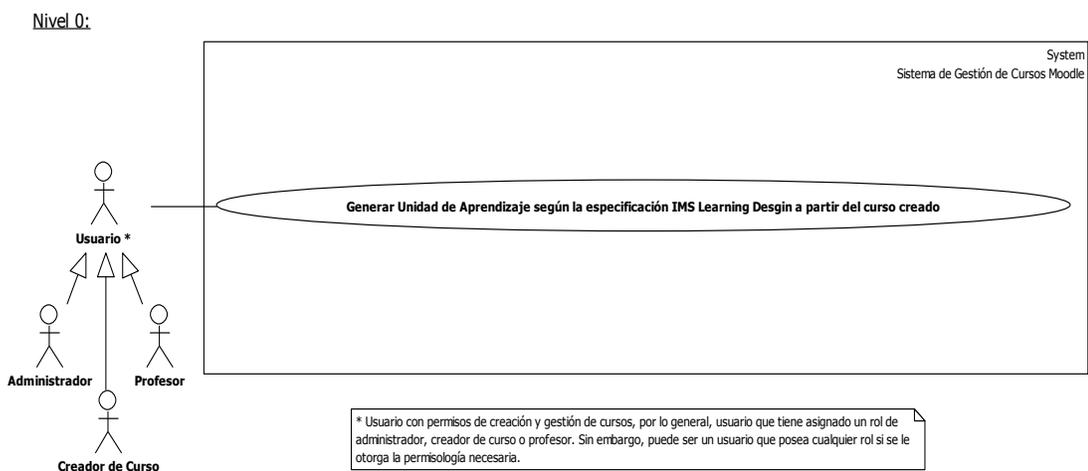


Figura 15: Modelo de Casos de Uso de la segunda iteración - Nivel 0

Nivel 1:

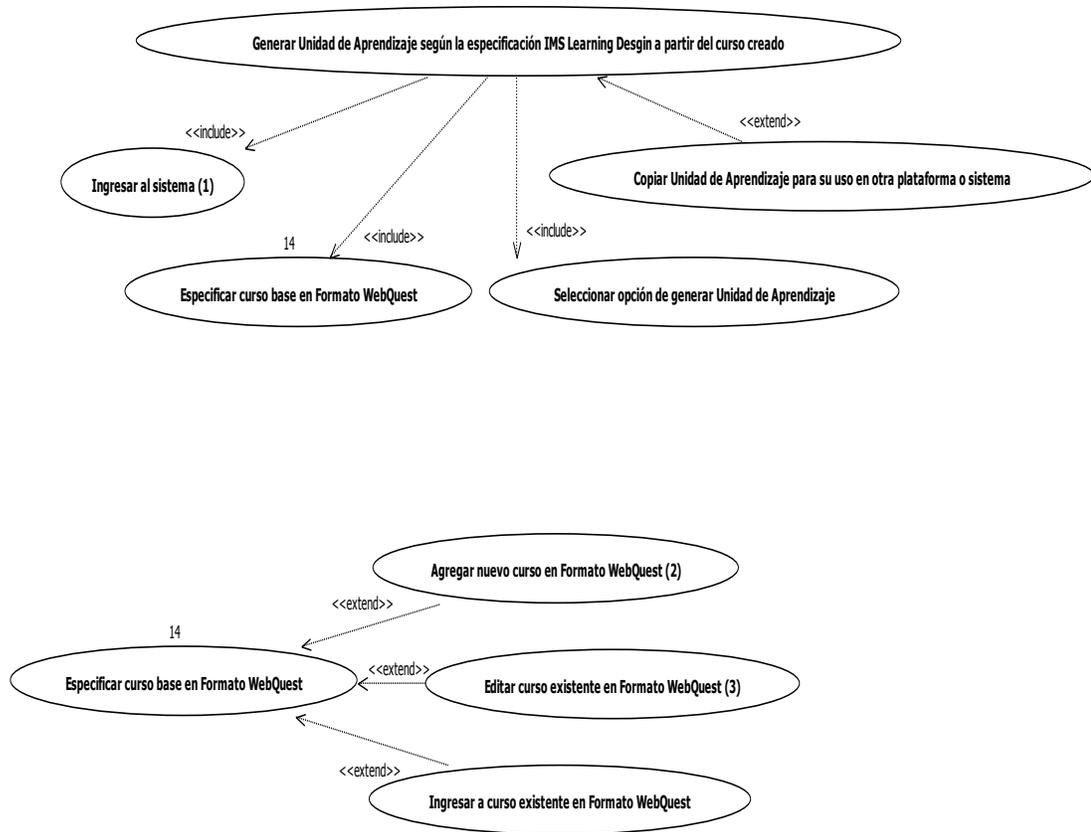


Figura 16: Modelo de Casos de Uso de la segunda iteración - Nivel 1

En el modelo de Casos de Uso se representan las funcionalidades del sistema y las acciones necesarias para la generación de Unidades de Aprendizaje según la especificación IMS Learning Design a partir de los cursos creados en Formato WebQuest mediante la primera iteración en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle.

Los casos de uso (1), (2) y (3) tienen la misma descripción y casos de uso asociados que fueron especificados en el modelo de la primera iteración.

Al igual que para la primera iteración, sólo los usuarios con la permisología requerida pueden ingresar y autenticarse en el sistema para generar Unidades de Aprendizaje.

Se debe especificar el curso base en Formato WebQuest, es decir, el curso que se desee convertir en una Unidad de Aprendizaje, bien sea agregando un nuevo curso, editando o simplemente ingresando a un curso existente en este formato.

Luego de tener un curso base, el usuario debe seleccionar la opción de generar Unidad de Aprendizaje disponible en el menú de administración del sistema ubicado en la vista principal del curso, y por último, copiar el archivo comprimido contenedor de la Unidad de Aprendizaje almacenado en la plataforma, para trasladarlo a la plataforma o sistema de Enseñanza - Aprendizaje en el cual se desee utilizar la Unidad de Aprendizaje generada.

4.2.3 Fase de construcción

Para la construcción del proceso de generación de Unidades de Aprendizaje según la especificación IMS Learning Design a partir de los cursos creados en Formato WebQuest mediante la primera iteración en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle, se desarrolló un módulo llamado **uol** por las siglas en inglés de Unidad de Aprendizaje (Unit of Learning).

Al igual que para la creación del módulo para el Formato WebQuest desarrollado en la primera iteración, se siguieron las normas de uso y especificaciones de desarrollo establecidas por la comunidad Moodle.

Como la funcionalidad de generar Unidades de Aprendizaje no está directamente asociada con las funcionalidades de los módulos existentes y para mantener la modularidad de la plataforma, el módulo **uol** fue desarrollado de forma independiente y agregado en el directorio raíz /moodle. A continuación se especifican las actividades realizadas para su implementación:

- 1.- Creación del archivo principal del módulo llamado **uol.php** que es ejecutado al seleccionar la opción “Unidad de Aprendizaje” del menú de Administración del sistema, que como su nombre lo indica, permite la generación de Unidades de Aprendizaje.

En este archivo se define la configuración general del módulo, se realiza la verificación de las sesiones de usuarios autenticados para comprobar los permisos de acceso y se invoca la página web **uol_form.html**.

- 2.- Creación de la página web **uol_form.html** que proporciona la vista principal del módulo, permite la configuración de los parámetros necesarios y la

asignación de un identificador unívoco para cada Unidad de Aprendizaje a generar compuesto por el nombre del curso y un identificador único.

Además realiza la invocación a la función principal para la generación de Unidades de Aprendizaje llamada `uol_execute` definida en la librería `uolib.php`. Al finalizar la ejecución de esta función, es decir, cuando ya se generó la Unidad de Aprendizaje, se retoma la ejecución de la página `uol_form.html` que permite visualizar el directorio de archivos pertenecientes al curso base en Formato WebQuest, en donde se muestra el archivo comprimido en formato `.zip` contenedor de la Unidad de Aprendizaje generada.

3.- Creación de las librerías **`lib.php`** y **`uolib.php`**. La primera define todas las funciones básicas necesarias para el manejo de archivos y directorios, y las funciones para la administración de la Base de Datos; entre estas funciones se encuentran: eliminar datos y archivos antiguos almacenados en las tablas y directorios temporales, crear un nuevo directorio temporal para cada Unidad de Aprendizaje en donde se almacena todo su contenido durante el proceso de generación, copiar los archivos agregados al curso ubicados en el directorio de archivos asociado al directorio temporal de la Unidad de Aprendizaje, y otras funciones generales.

Y el archivo creado para la segunda librería `uolib.php` posee las definiciones de las funciones principales requeridas para la generación de las Unidades de Aprendizaje, entre las cuales está como se mencionó anteriormente la función principal `uol_execute` que se encarga de realizar todas las acciones necesarias mediante la invocación de las funciones definidas en ambas librerías.

Además de hacer uso de las funciones definidas en `lib.php`, este archivo es el responsable de todo el proceso de generación de Unidades de Aprendizaje, realizando las funciones de: validación de campos obligatorios y opcionales que permiten verificar si el curso base en Formato WebQuest cuenta con la información necesaria para generar la Unidad de Aprendizaje, creación y gestión de los archivos a generar en formato xml y formato de texto plano que incluyen el manifiesto, archivos con el contenido agregado a las fases del curso base en Formato WebQuest y los archivos que especifican las actividades a desarrollar en el mismo.

También permite la especificación del contenido asociado a los componentes de la estructura de la Unidad de Aprendizaje a partir del contenido del curso base, en una función específica para cada uno de ellos, es decir, funciones que definen el contenido de: método, roles, propiedades, ambientes, recursos, metadata y actividades; y luego se realiza la creación del archivo comprimido en formato `.zip`

contenedor del manifiesto y todos los recursos y archivos asociados a la Unidad de Aprendizaje previamente mencionados, para finalmente copiar este archivo comprimido al directorio de archivos del curso base en donde podrá ser accedida la Unidad de Aprendizaje para su exportación y uso.

4.- Agregación del archivo **restorelib.php** perteneciente al módulo backup (copia de seguridad de cursos) que contiene un conjunto de funciones técnicas generales de configuración y ejecución del proceso de respaldo de cursos en común con el proceso de generación de Unidades de Aprendizaje.

5.- Agregación del directorio **db** perteneciente al módulo backup que contiene los archivos **install.xml**, **mysql.php**, **postgres7.php** y **upgrade.php** asociados al manejo de tablas temporales de la Base de Datos necesarias durante el proceso de generación de Unidades de Aprendizaje.

Se hace uso de las mismas tablas temporales utilizadas en el proceso de respaldo de cursos porque no es necesaria la creación de nuevas tablas en la Base de Datos para realizar el mismo funcionamiento implementado en el módulo backup.

➤ En la siguiente figura se muestra la interfaz del módulo para la generación de Unidades de Aprendizaje. A diferencia del módulo creado en la primera iteración, este módulo no posee muchas funcionalidades a nivel de interfaz gráfica debido a que todo el proceso de generación se realiza de manera transparente al usuario, en donde éste sólo debe seleccionar la opción “Unidad de Aprendizaje” del menú de Administración del sistema como se mencionó anteriormente. A continuación se visualiza el directorio de archivos pertenecientes al curso base en Formato WebQuest, en donde se muestra el archivo comprimido en formato .zip contenedor de la Unidad de Aprendizaje generada.

Como se puede observar en la figura, el nombre de la Unidad de Aprendizaje está compuesto por el título de la WebQuest, un identificador unívoco para cada Unidad de Aprendizaje y el nombre del Proyecto AMBAR.

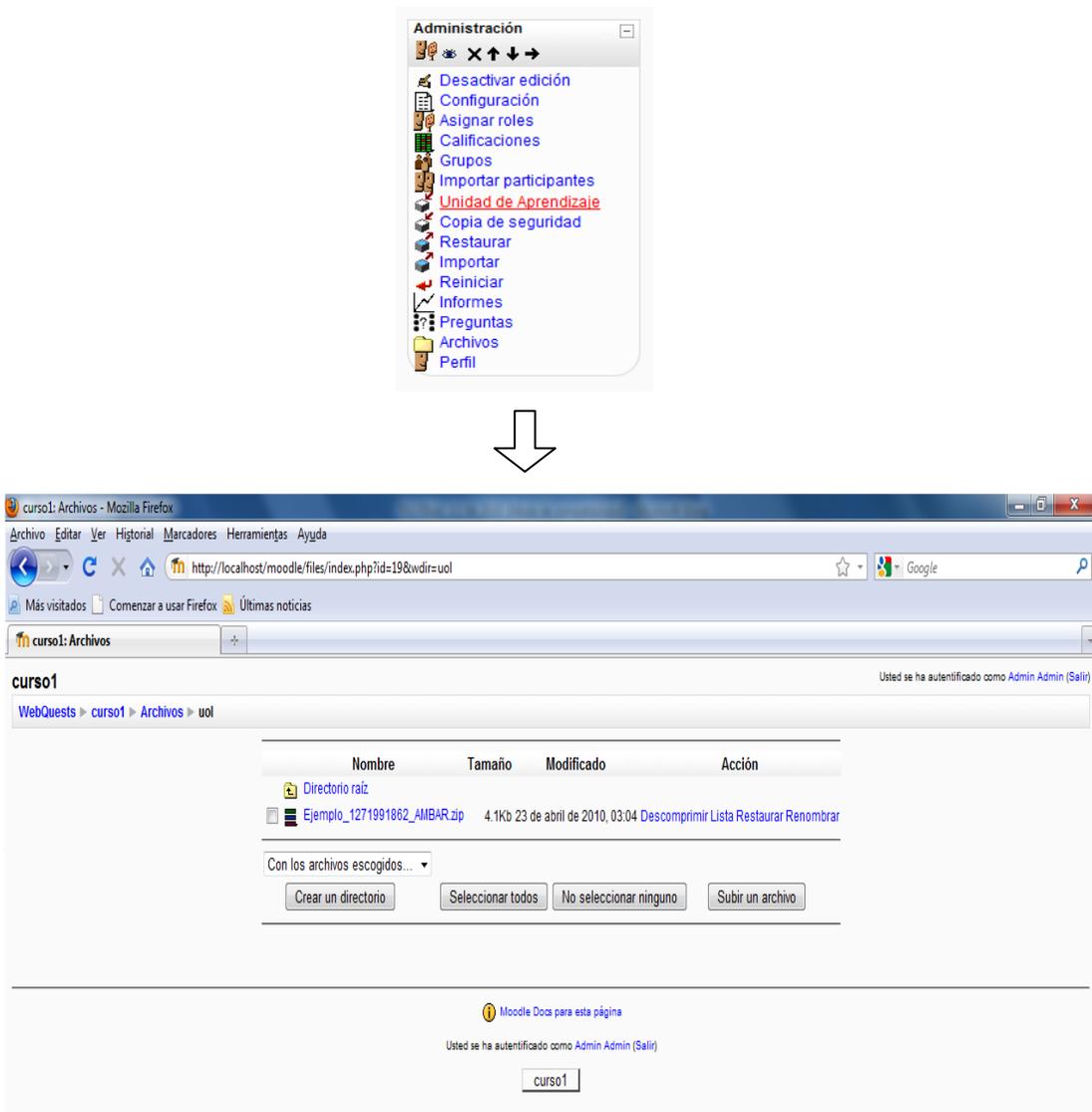


Figura 17: Interfaz del módulo para la generación de Unidades de Aprendizaje

4.2.4 Fase de transición

Para poder realizar las pruebas de validación correspondientes al producto final de esta iteración conjuntamente con las pruebas de integración con la iteración anterior, fue necesario instalar y configurar el módulo desarrollado de la siguiente manera:

- Agregar el módulo para la generación de Unidades de Aprendizaje en el directorio raíz **/moodle**. La representación gráfica de la jerarquía de directorios y

archivos especificados anteriormente que fueron creados para la implementación del módulo es la siguiente:

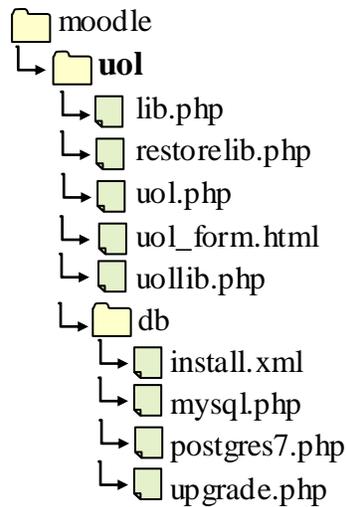


Figura 18: Jerarquía de directorios y archivos del módulo para la generación de Unidades de Aprendizaje

- Agregar las instrucciones que permiten la visualización y ejecución de la opción “Unidad de Aprendizaje” disponible en el menú de Administración del sistema, que como se mencionó anteriormente permite la ejecución del módulo para la generación de Unidades de Aprendizaje. Estas instrucciones deben agregarse en el archivo **block_admin.php** ubicado en la ruta de directorios **moodle/blocks/admin/** de la plataforma, antes de las instrucciones asociadas al proceso de respaldo de cursos (Copia de seguridad o Backup).

- Seleccionar la opción **Notificaciones** en el menú de **Administración del sitio** para guardar los cambios realizados.

➤ Luego de realizar la instalación y configuración del módulo, se fueron generando Unidades de Aprendizaje de prueba que permitieron detectar y corregir errores en el proceso de creación gracias a la validación de su estructura y funcionamiento en los Reproductores de Diseños de Aprendizaje de CopperCore y RELOAD siguiendo las instrucciones especificadas anteriormente.

4.3 Tercera iteración: Importación de usuarios de cursos disponibles en cualquier formato en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle a cursos creados mediante la primera iteración

Luego de cumplir con el objetivo general de este trabajo mediante el desarrollo de las dos iteraciones anteriores, surgió una nueva necesidad en el caso de que se desee que los cursos creados en Formato WebQuest puedan ser utilizados por un mismo grupo de usuarios participantes de cursos previamente creados en cualquier formato.

Los usuarios participantes de un curso son aquellos que tengan cualquier rol asignado y que hayan sido registrados en este curso.

Esta nueva necesidad originó la agregación de una nueva funcionalidad en la plataforma que permita la importación de los usuarios participantes de un curso en cualquier formato a un curso en Formato WebQuest en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle, sin requerir la agregación individual de cada usuario por parte del administrador del curso o que cada miembro del curso anterior deba registrarse nuevamente en el curso en Formato WebQuest.

Como esta funcionalidad fue pensada para los cursos creados en Formato WebQuest, fue definida en el módulo del Formato WebQuest desarrollado en la primera iteración.

4.3.1 Fase de inicio y de elaboración

Modelo de Casos de Uso

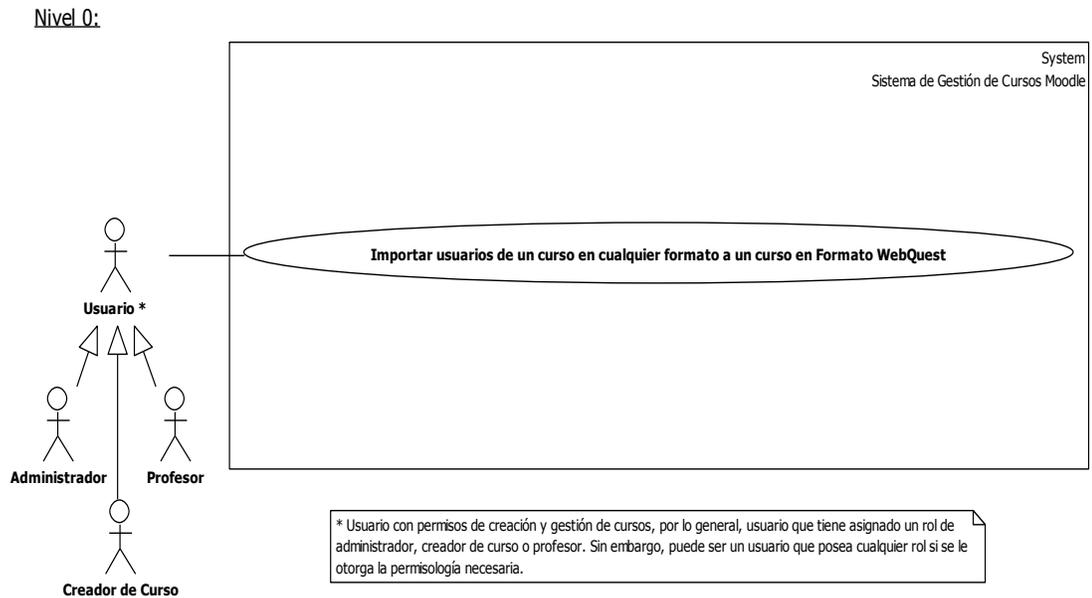


Figura 19: Modelo de Casos de Uso de la tercera iteración - Nivel 0

Nivel 1:

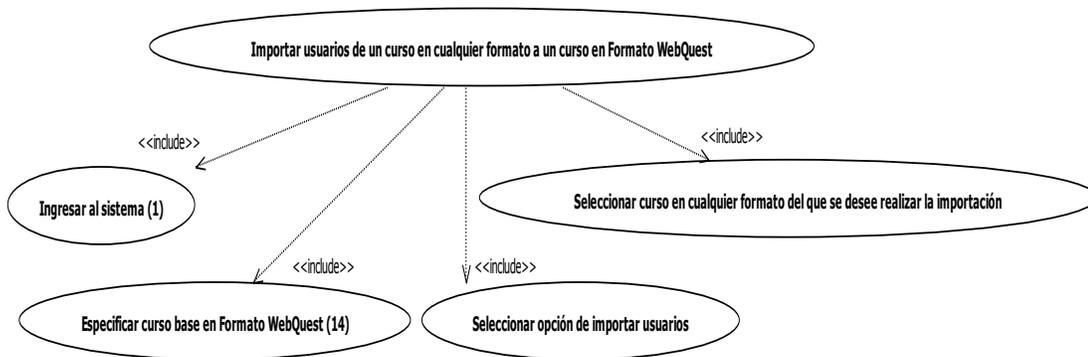


Figura 20: Modelo de Casos de Uso de la tercera iteración - Nivel 1

En este modelo de Casos de Uso se representan las funcionalidades del sistema y las acciones necesarias para la importación de usuarios de cursos disponibles en cualquier formato en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle a cursos creados mediante la primera iteración.

Los casos de uso (1) y (14) tienen la misma descripción y casos de uso asociados que fueron especificados en el modelo de la primera y segunda iteración respectivamente.

Para el caso de uso (1) recordemos que sólo los usuarios con la permisología requerida pueden ingresar y autenticarse en el sistema para realizar la importación de usuarios de un curso disponible en cualquier formato a un curso en Formato WebQuest.

Como se indicó en el modelo de la segunda iteración, el caso de uso (14) permite especificar el curso base en Formato WebQuest, es decir, el curso al cual se quiera importar usuarios participantes, bien sea agregando un nuevo curso, editando o simplemente ingresando a un curso existente en este formato.

Después de tener un curso base, el usuario debe seleccionar la opción de importar usuarios disponible en el menú de administración del sistema ubicado en la vista principal del curso, y luego seleccionar el curso del que se desee importar usuarios, que puede ser cualquiera de los cursos disponibles en cualquier formato en la plataforma.

4.3.2 Fase de construcción

Para la implementación de la función de importación de usuarios de cursos disponibles en cualquier formato en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle a cursos creados mediante la primera iteración, cumpliendo las normas de uso y especificaciones de desarrollo de la plataforma, se creó el archivo **import_users.php** que fue agregado al módulo del Formato WebQuest desarrollado en la primera iteración.

Para el desarrollo de esta funcionalidad fue necesario estudiar las diferentes entidades de la Base de Datos involucradas en el proceso de registro de usuarios en los cursos de la plataforma, para duplicar todos los registros asociados a los usuarios de un curso dado en esas entidades, manteniendo los datos especificados exceptuando el identificador del curso, que será reemplazado con el identificador del curso en Formato WebQuest al que se realizará la importación.

De esta manera, el grupo de usuarios participantes de un curso dado en cualquier formato, es agregado al curso en Formato WebQuest, es decir, que estos mismos usuarios también podrán participar en este.

El archivo `import_users.php` además de ofrecer el listado de los cursos disponibles en todos los formatos del cual el usuario deberá elegir uno, como su nombre lo indica, permite la importación de los usuarios mediante la realización de las acciones de búsqueda, selección e inserción de registros en la Base de Datos necesarias.

➤ En la siguiente figura se muestra la interfaz de la funcionalidad de importación de usuarios que se ejecuta al seleccionar la opción “Importar participantes” del menú de Administración del sistema. A continuación se visualiza el listado de los cursos disponibles del cual el usuario debe elegir uno de ellos y finalmente se muestra un mensaje de importación de usuarios exitosa del curso elegido al curso base en Formato WebQuest.

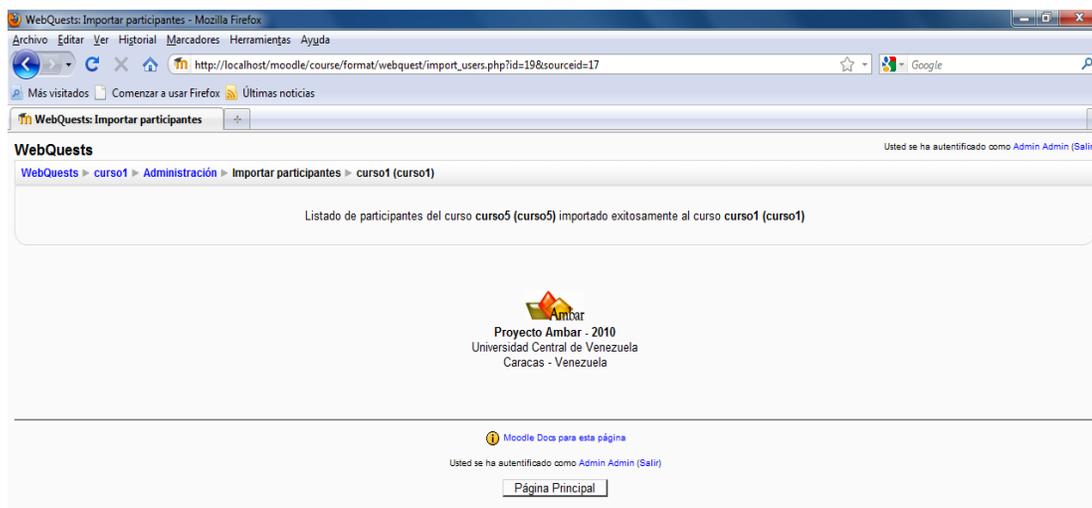


Figura 21: Interfaz de la funcionalidad de importación de usuarios

4.3.3 Fase de transición

Para realizar las pruebas de validación correspondientes al producto final de esta iteración conjuntamente con las pruebas de integración con la primera iteración, fue necesario instalar y configurar el archivo creado de la siguiente manera:

- Agregar el archivo `import_users.php` a la ruta de directorios `moodle/course/format/webquest/` de la plataforma. A continuación se muestra la representación gráfica de la jerarquía de directorios y archivos del módulo del Formato WebQuest con la agregación de este nuevo archivo:

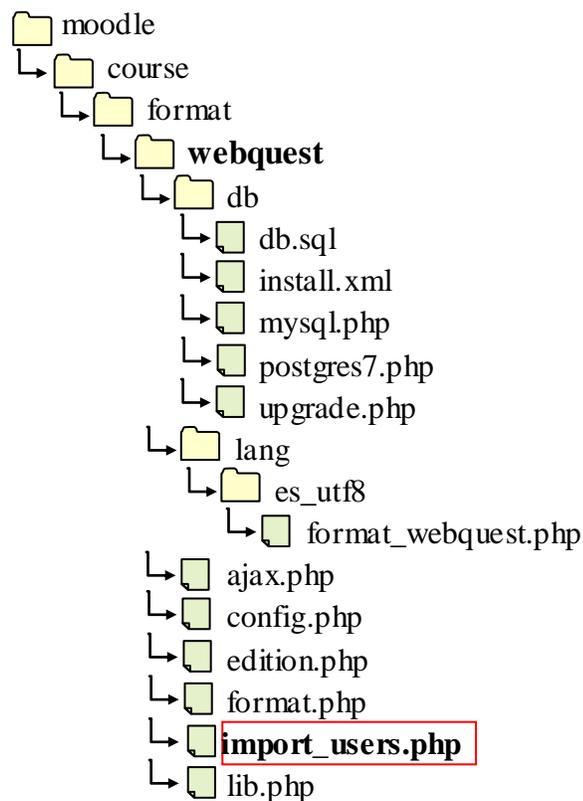


Figura 22: Jerarquía de directorios y archivos del módulo del Formato WebQuest (Agregación de funcionalidad de importación de usuarios)

- Agregar las instrucciones que permiten la visualización y ejecución de la opción “Importar participantes” disponible en el menú de Administración del sistema, que realiza la ejecución del archivo `import_users.php`. Al igual que en la segunda iteración, estas instrucciones deben agregarse en el archivo `block_admin.php` ubicado en la ruta de directorios `moodle/blocks/admin/` de la

plataforma, antes de las instrucciones asociadas al proceso de generación de Unidades de Aprendizaje, es decir, antes de las instrucciones agregadas en la iteración anterior.

- Seleccionar la opción **Notificaciones** en el menú de **Administración del sitio** para guardar los cambios realizados.

➤ Al terminar la implementación de las tres iteraciones propuestas mediante el método de Proceso Unificado Ágil, se tiene como producto final el proceso de generación de Unidades de Aprendizaje basadas en la Estrategia de Aprendizaje WebQuest, que a pesar de ser creadas en el Sistema de Gestión de Cursos Moodle, pueden ser utilizadas en la plataforma de AMBAR y en cualquier plataforma o sistema de Enseñanza - Aprendizaje que soporte la especificación IMS Learning Design.

Las Unidades de Aprendizaje generadas pueden ser almacenadas en el repositorio de AMBAR y reproducidas en el sistema web del mismo de forma correcta debido a que este proyecto se basa en la especificación IMS Learning Design. Además están definidas en un archivo comprimido en formato .zip al igual que los Objetos de Aprendizaje generados y almacenados en el repositorio, permitiendo su gestión de forma similar.

Conclusiones

El resultado de este trabajo cumple con el objetivo general planteado de crear cursos reutilizables en diversas plataformas basados en la Estrategia de Aprendizaje WebQuest desde el Sistema de Gestión de Cursos Moodle, con la finalidad de mejorar el proceso de creación de cursos que proporciona la plataforma Moodle al contar con la implementación de una metodología de Enseñanza - Aprendizaje específica.

La importancia del módulo desarrollado radica en que proporciona un proceso guiado para la creación de cursos basados en una Estrategia de Aprendizaje sencilla de implementar y que promueve el aprendizaje colaborativo y constructivista. Siguiendo las sugerencias para la elaboración de una WebQuest efectiva, se garantiza el cumplimiento de los objetivos pedagógicos propuestos y la obtención de un aprendizaje significativo en los estudiantes de manera sencilla y atractiva.

Para la implementación de una Estrategia de Aprendizaje en la plataforma Moodle fue necesario estudiar la estructura y funcionamiento de los diferentes componentes de la plataforma, así como también la estructura de la Estrategia de Aprendizaje WebQuest. De esta forma, fue posible la creación de un nuevo formato de curso que define la implementación de esta estrategia.

Además, con la implementación de la especificación IMS Learning Design es posible la reutilización de los cursos creados tanto en las plataformas de Moodle y de AMBAR como en diversos sistemas de Enseñanza - Aprendizaje web.

Por otro lado, aunque la funcionalidad de generación de Unidades de Aprendizaje fue desarrollada para el formato de curso WebQuest, puede ser tomada como base para cualquier otro formato de curso gracias a su desarrollo de forma modular. De esta manera, se ofrece la posibilidad de generar Unidades de Aprendizaje basadas en otros formatos o estrategias en implementaciones futuras.

Recomendaciones

Al concluir este Trabajo Especial de Grado, surgen las siguientes recomendaciones para implementaciones futuras:

- Estudiar la estructura y funcionamiento del módulo para la generación de Unidades de Aprendizaje implementado para adaptar este proceso a formatos de curso basados en otras Estrategias de Aprendizaje en la plataforma Moodle.
- Realizar pruebas de validación e integración de las Unidades de Aprendizaje generadas en plataformas o sistemas de Enseñanza - Aprendizaje que soporten la especificación IMS Learning Design.
- Ejecutar las Unidades de Aprendizaje en ambientes de desarrollo completos, con contenidos educativos, actividades y usuarios reales.
- Incorporar la posibilidad de utilizar Objetos de Aprendizaje que proporciona la especificación IMS Learning Design, en cursos basados en nuevas Estrategias de Aprendizaje a implementar en la plataforma Moodle.

Referencias

- Beltrán Llera, J. A. (1993). Las estrategias. En *Procesos, Estrategias y Técnicas de aprendizaje* (pp. 48-54). Madrid, España: Síntesis, S.A.
- Bravo Montero, J. (1999). *eXtensible Markup Language*. Recuperado de <http://www.programacion.com/html/xml/principal.htm>.
- Cole, J. & Foster, H. (2008). *Using Moodle. Teaching with the Popular Open Source Course Management System. 2nd Edition*. United States of America: O'Reilly Media Inc. Recuperado de http://download.moodle.org/download.php/docs/en/using_moodle_2e.zip.
- CopperCore (S/F). *CopperCore documentation*. Recuperado de <http://coppercore.sourceforge.net/documentation>.
- Díaz Barriga, F. y Hernández Rojas, G. (1999). Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos. En *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill. Recuperado de <http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/biblioteca/articulos/pdf/strate.pdf>.
- Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (S/F). *Las Estrategias y Técnicas Didácticas en el Rediseño. Aprendizaje Colaborativo*.
- Eduteka (2005). *Cómo elaborar una WebQuest de calidad o realmente efectiva*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/pdfdir/WebQuestLineamientos.pdf>.
- Fernández-Manjón, B. y Sancho, P. (2007). *Un entorno e-learning adaptativo basado en principios socio-constructivos*. Proceedings of the VIII Simposio Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Educación (SINTICE). Recuperado de http://www.e-ucm.es/drafts/e-UCM_draft_95.pdf.
- González de Felipe, A. (S/F). *Guía de apoyo para el uso de Moodle 1.9.4. Usuario desarrollador*. EUITIO - Universidad de Oviedo. Recuperado de http://download.moodle.org/docs/es/1.9.4_usuario_profesor.pdf.

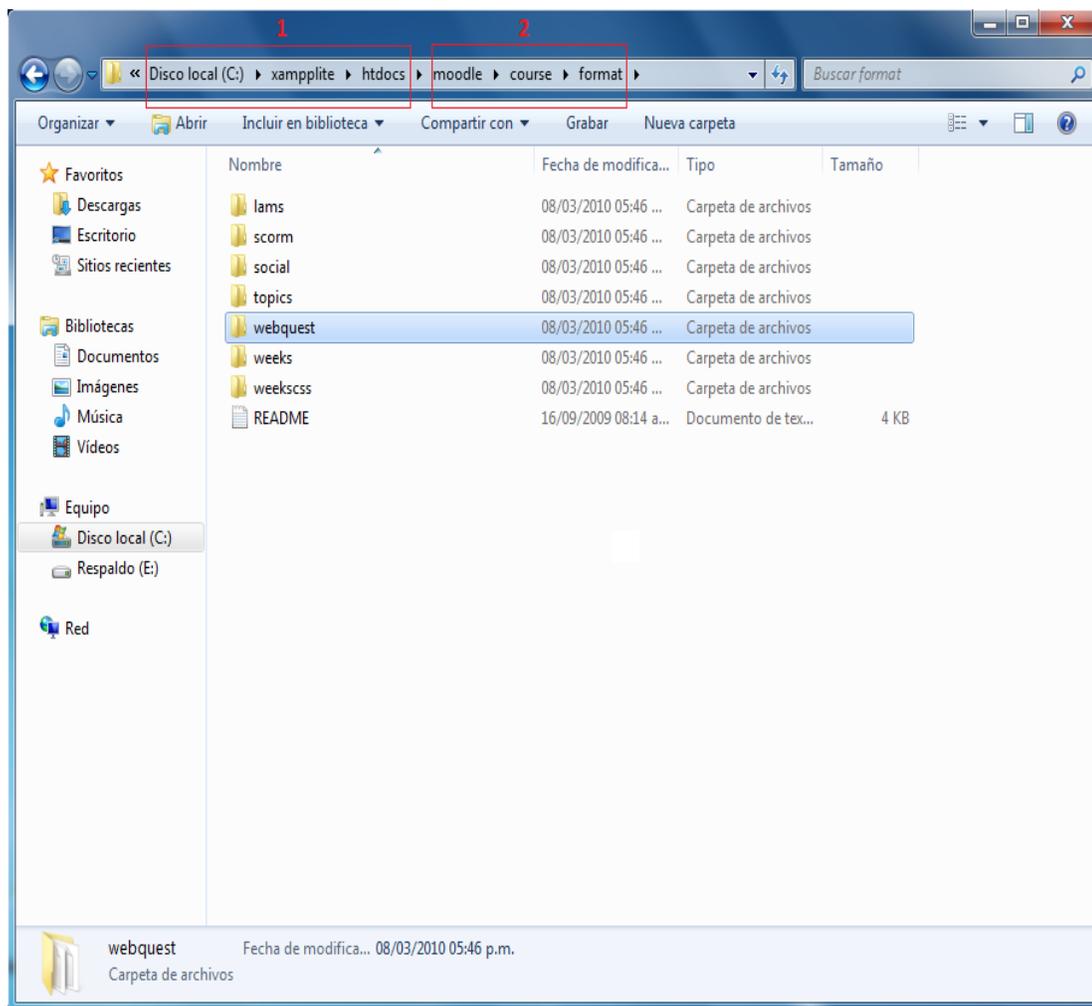
- IMS Global Learning Consortium, Inc. (2003). *IMS Learning Design Information Model*. Recuperado de http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslid_infov1p0.html.
- Larman, G. (2005). *Applying UML and Patterns: an Introduction to Object-Oriented Analysis and design and iterative Development*. United States of America: Pearson Education Inc.
- López, M. G., Miguel, V. y Montaña, N. E. (2007). *Sistema Generador de Ambientes de Enseñanza-Aprendizaje Constructivistas basados en Objetos de Aprendizaje (AMBAR): la Interdisciplinariedad en los ambientes de aprendizaje en línea*. Universidad Central de Venezuela. RED (Revista de Educación a Distancia) Número 19. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/19/gertrudis.pdf>.
- Moodle Docs (2007). *Acerca de Moodle*. Recuperado de http://docs.moodle.org/es/Acerca_de_Moodle.
- Moodle Docs (2006). *Arquitectura de Moodle*. Recuperado de http://docs.moodle.org/es/Arquitectura_de_Moodle.
- Pernalet, D. (2009). *Unidades de Aprendizaje, Unit of Learning, según especificación IMS - LD*. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda.
- RELOAD (S/F). *Learning Design Player*. Recuperado de <http://www.reload.ac.uk/new/ldplayer.html>.
- Sicilia Urbán, M. A. y Sánchez Alonso, S. (S/F). *La especificación IMS Learning Design (IMS LD)*. Information Engineering Research Unit. Universidad de Alcalá.
- The PHP Group (2010). *Manual de PHP*. Recuperado de <http://docs.php.net/manual/es/manual.php>.
- Vega Díaz, A. B. y Rondón Palma, J. H. (2007). *Sistema web para la generación de Ambientes de Enseñanza-Aprendizaje basados en Objetos de Aprendizaje y en la estrategia Formación de Conceptos*. (Trabajo Especial de Grado). Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

Apéndice A

Manual de instalación del módulo WebQuest en la plataforma Moodle

A continuación se describen los pasos a seguir para la instalación y funcionamiento correcto del módulo WebQuest basado en la especificación IMS Learning Design para la creación de cursos en la plataforma Moodle.

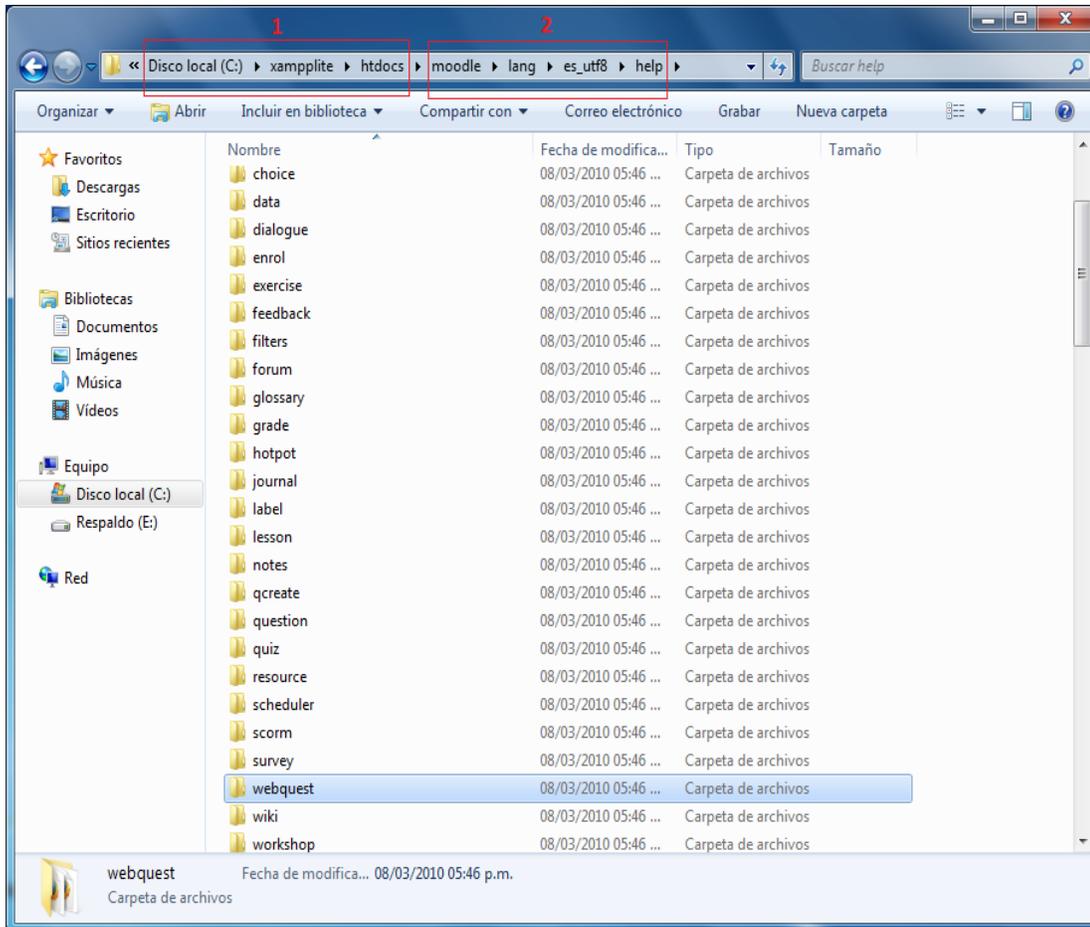
- Agregar el directorio del Formato WebQuest (directorio **webquest** ubicado en directorio **Formato de Curso**) en la ruta de directorios **/moodle/course/format**.



1 = Ruta del servidor de aplicación contenedor de la plataforma Moodle.

2 = Ruta de directorios de Moodle.

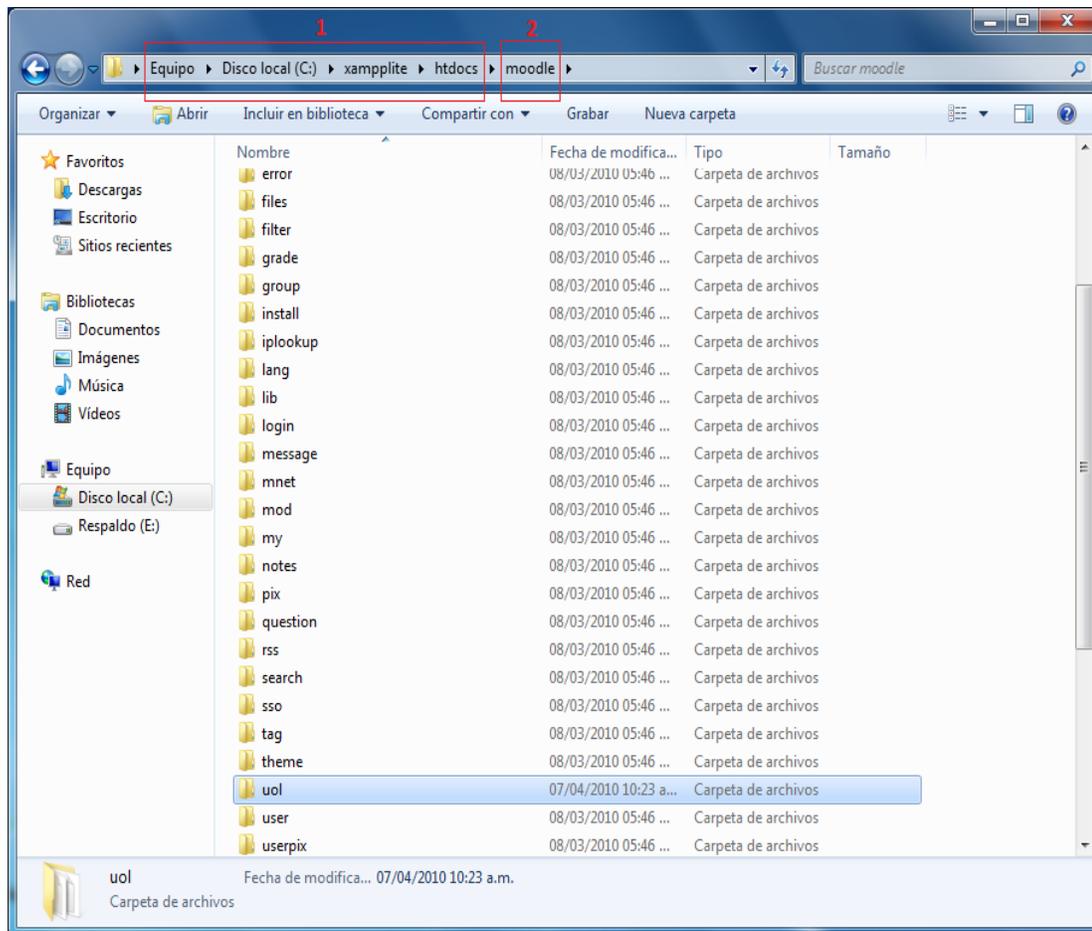
- Agregar el directorio contenedor de las páginas de ayuda del Formato WebQuest (directorio **webquest** ubicado en directorio **Ayuda**) en la ruta de directorios **/moodle/lang/es_utf8/help**.



1 = Ruta del servidor de aplicación contenedor de la plataforma Moodle.

2 = Ruta de directorios de Moodle.

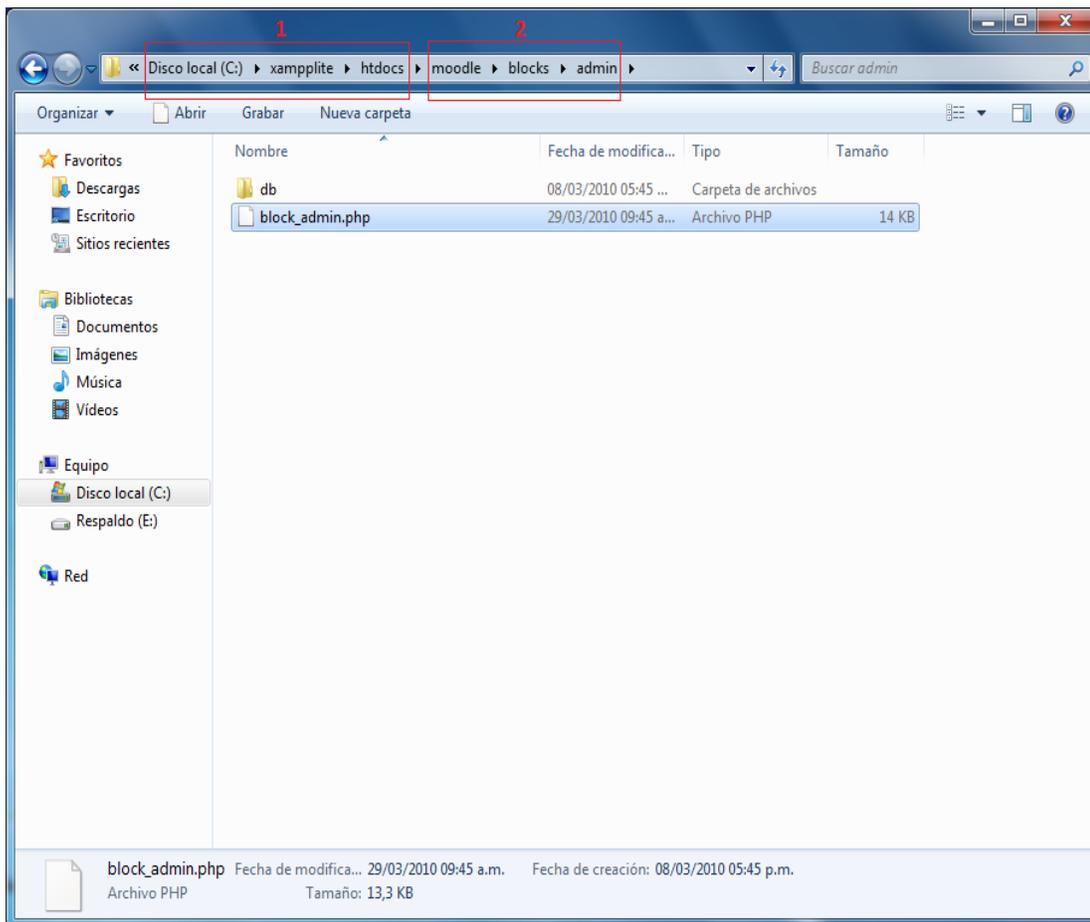
- Agregar el directorio para la generación de Unidades de Aprendizaje (directorio **uol**) en el directorio raíz **/moodle**.



1 = Ruta del servidor de aplicación contenedor de la plataforma Moodle.

2 = Ruta de directorio raíz de Moodle.

- Agregar las instrucciones que permiten la visualización y ejecución de las opciones **Unidad de Aprendizaje** e **Importar participantes** disponibles en el menú de **Administración** del sistema, que permiten la ejecución del módulo para la generación de Unidades de Aprendizaje y la ejecución de la funcionalidad de importación de usuarios respectivamente. Estas instrucciones están contenidas en el archivo **codigo_admin.txt** y deben agregarse en el archivo **block_admin.php** ubicado en la ruta de directorios **/moodle/blocks/admin** del sistema, antes de las instrucciones asociadas al proceso de respaldo de cursos (**Copia de seguridad** o **Backup**).



1 = Ruta del servidor de aplicación contenedor de la plataforma Moodle.

2 = Ruta de directorios de Moodle.

```
C:\xampp\lite\htdocs\moodle\blocks\admin\block_admin.php - Notepad++
Archivo  Editar  Buscar  Ver  Formato  Lenguaje  Configurar  Macro  Ejecutar  TextFX  Plugins  Ventanas  ?
block_admin.php
137
138  /// Import users from a course to this course
139
140  if ($course->id!=SITEID and has_capability('moodle/site:backup', $context) and $course->format=='webquest') {
141      $this->content->items[]='<a href="'. $CFG->wwwroot.'/course/format/webquest/import_users.php?id='.$this->in
142      $this->content->icons[]='';
143  }
144
145  /// Create an UoL based on WebQuest Strategy
146
147  if ($course->id!=SITEID and has_capability('moodle/site:backup', $context) and $course->format=='webquest') {
148      require_once($CFG->dirroot.'/uol/uolib.php');
149      session_register('idQuery');
150      $_SESSION["idQuery"]=$course->id;
151      $this->content->items[]='<a href="'. $CFG->wwwroot.'/uol/uol.php?id='.$this->instance->pageid.'" onClick="r
152      $this->content->icons[]='';
153  }
154
155  > /// Backup this course
156
157  if ($course->id!=SITEID and has_capability('moodle/site:backup', $context)) {
158      $this->content->items[]='<a href="'. $CFG->wwwroot.'/backup/backup.php?id='.$this->instance->pageid.'">'.ge
159      $this->content->icons[]='';
160  }
161
162  /// Restore to this course
163  if ($course->id != SITEID and has_capability('moodle/site:restore', $context)) {
164      $this->content->items[]='<a href="'. $CFG->wwwroot.'/files/index.php?id='.$this->instance->pageid.'"&wdi
165
PHP Hypertext Preprocessor file      13370 chars 13628 bytes 259 lines      Ln:136 Col:9 Sel:0 (0 bytes) in 0 ranges      UNIX      ANSI      INS
```

Instrucciones contenidas en el archivo **codigo_admin.txt**.

- Seleccionar la opción **Miscelánea** en el menú de **Administración del sitio** y luego **Editor XMLDB**. Buscar el elemento **course/format/webquest/db** en el listado mostrado en **Vista principal**, seleccionar la opción **[Cargar]** y luego en esta misma vista la opción **[Edición]** del mismo elemento.

WebQuests Usted se ha autenticado como Admin Admin (Salir)

WebQuests > Administración > Miscelánea > Editor XMLDB No edición de bloques

Administración del sitio **1**

- Notificaciones
- Usuarios
- Cursos
- Calificaciones
- Ubicación
- Idioma
- Módulos
- Seguridad
- Apariencia
- Portada
- Servidor
- Red
- Informes
- ▾ Miscelánea **2**
 - Experimental
 - Editor XMLDB **3**

Marcadores del administrador

[Marcar esta página](#)

Vista principal

[Palabras reservadas] [Test] [Comprobar índices] [Comprobar Bigints]

admin/report/backups/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
admin/report/courseoverview/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
admin/report/log/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
admin/report/question/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
admin/report/security/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
admin/report/spamcleaner/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
admin/report/stats/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
admin/report/unittest/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
backup/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
blocks/accessibility/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
blocks/activity_modules/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
blocks/admin/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
blocks/admin_bookmarks/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
blocks/tags/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
course/format/lams/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
course/format/scorm/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
course/format/social/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
course/format/topics/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
4 courseformat/webquest/db	[Crear] [Cargar] 5 [Edición] 6 [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
course/format/weeks/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]
course/format/weekscss/db	[Crear] [Cargar] [Edición] [Guardar] [Revertir] [Descargar] [Eliminar]

En la nueva vista mostrada, **Editar archivo XML**, seleccionar la opción **[Ver código SQL]**, seleccionar y copiar todo el código mostrado.

WebQuests Usted se ha autenticado como Admin Admin (Salir)

WebQuests > Administración > Miscelánea > Editor XMLDB No edición de bloques

Editar archivo XML

Path: format/webquest/db
Version: 20070204
Comment: XMLDB file for Moodle format/webquest

[\[Ver original\]](#) [\[Ver edición\]](#) [\[Nueva tabla\]](#) [\[Nueva tabla desde MySQL\]](#) [\[Nueva declaración\]](#) [\[Volver al principal\]](#)
[\[Ver código SQL\]](#) [\[Ver código PHP\]](#)

Tablas

[webquest_format](#) [\[Edición\]](#) [\[Arriba\]](#) [\[Abajo\]](#) [\[Eliminar\]](#)

Moodle Docs para esta página

Usted se ha autenticado como Admin Admin (Salir)

Finalmente en la herramienta **PhpMyAdmin** seleccionar la pestaña **SQL**, pegar el código copiado previamente en el campo de texto de **Ejecutar la(s) consulta(s) SQL en la base de datos moodle** y presionar el botón **Continuar**.

phpMyAdmin

Servidor: localhost > Base de datos: moodle > Tabla: mdl_resource "each record is one resource and its config data"

Examinar Estructura SQL Buscar Insertar Exportar Importar Operaciones Vaciar Eliminar

Ejecutar la(s) consulta(s) SQL en la base de datos moodle:

```
CREATE TABLE mdl_webquest_format (  
  id BIGINT(10) unsigned NOT NULL auto_increment,  
  course BIGINT(10) unsigned NOT NULL DEFAULT 0,  
  name VARCHAR(255) NOT NULL DEFAULT '',  
  objectives TEXT NOT NULL,  
  prerequisites TEXT NOT NULL,  
  description TEXT,  
);
```

Campos: id, course, name, type, reference

Guardar esta consulta en favoritos: Permitir que todo usuario pueda acceder a este favorito
 Reemplazar el favorito existente que tenga el mismo nombre

[Delimitador: ;] Mostrar esta consulta otra vez 10

[Abrir nueva ventana de phpMyAdmin](#)

- Seleccionar la opción **Notificaciones** en el menú de **Administración del sitio** para guardar los cambios realizados.

➤ Luego de realizar estos seis pasos, se han instalado correctamente los módulos y se pueden realizar las siguientes tareas:

- .-La creación de cursos en **Formato WebQuest**.

- .-La generación de Unidades de Aprendizaje basadas en cursos en Formato WebQuest seleccionando el enlace **Unidad de Aprendizaje** en el menú de **Administración** del sistema.

- .-La importación de participantes/usuarios de un curso en cualquier formato a un curso en Formato WebQuest seleccionando el enlace **Importar participantes** en el menú de **Administración** del sistema.