

Análisis y Diseño de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje Accesible Vía TCP/IP con Funcionalidades de Búsqueda Según Metadatos

Rodolfo de Benito Arango

ITIG

Juan José Cuadrado Gallego

Junio 2005

Agradecimientos

A mi familia, especialmente a mi hijo Carlos y a mi mujer Ana por sacrificar tantos y tantos días; por su comprensión y total apoyo.

A mi consultor, Juan José Cuadrado, por sus consejos, orientaciones y aliento.

A la Universitat Oberta de Catalunya por haber hecho realidad mi sueño.

Resumen

Este proyecto pretende ofrecer un sistema para almacenar, localizar y recuperar objetos de aprendizaje (LO) desde la red Internet; en definitiva posibilitar su compartición y difusión mediante un interface Web sencillo de búsqueda que localice rápidamente LO en base a palabras clave y según la información contenida en sus metadatos, en contraposición a la búsqueda estructurada en categorías o directorios. En cuanto a su compartición, es necesario que los LO obedezcan a un estándar común lo suficientemente difundido como para que sea admitido por la mayor parte de los *Learning Management Systems* (LMS). Este requisito lo cumple la norma SCORM y, por tanto, el proyecto se basará en la utilización de LO compatibles con esta norma.

Abstract

This project tries to offer a system to store, to locate and to recover learning objects (LO) from Internet; sharing and diffusing the LO by means of an simple Web interface that quickly locates the LO by keywords and according to the information contained in its metadata, in opposite to browsing the objects in a topic directory. In relation to the sharing question, it is necessary that LO obey to a common standard sufficiently spread and admitted by most of Learning Management Systems (LMS). This requirement fulfils norm SCORM and, therefore, the project will be based on the use of the compatible LO with this norm.

Índice de contenidos

| | |
|---|-----------|
| Capítulo 1. Introducción..... | 7 |
| 1.1 Justificación del TFC y contexto en el que se desarrolla | 7 |
| 1.1.1 Punto de partida..... | 7 |
| 1.1.2 Aportación del TFC | 8 |
| 1.2 Objetivos del TFC..... | 9 |
| 1.2.1 Objetivos generales | 9 |
| 1.2.2 Objetivos específicos | 9 |
| 1.3 Enfoque y método seguido..... | 9 |
| Capítulo 2. Planificación del proyecto..... | 10 |
| 2.1.1 División del trabajo en tareas y estimación de tiempos | 10 |
| 2.1.2 Identificación de hitos..... | 11 |
| 2.1.3 Encadenamiento de actividades | 11 |
| 2.1.4 Planificación temporal | 12 |
| 2.2 Productos obtenidos..... | 12 |
| 2.3 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria | 12 |
| Capítulo 3. Recogida y documentación de requisitos | 13 |
| 3.1 Requerimientos funcionales | 13 |
| 3.1.1 Buscar objetos de aprendizaje..... | 13 |
| 3.1.2 Descarga de objetos de aprendizaje..... | 14 |
| 3.1.3 Subir objetos de aprendizaje..... | 14 |
| 3.1.4 Valorar objetos de aprendizaje | 14 |
| 3.1.5 Registrar usuario..... | 15 |
| 3.2 Diagrama de casos de uso..... | 16 |
| 3.3 Descripción textual de casos de uso | 16 |
| 3.3.1 Caso de uso Buscar LO | 16 |
| 3.3.2 Caso de uso Buscar avanzado | 17 |
| 3.3.3 Caso de uso Registrar Usuario | 18 |
| 3.3.4 Caso de uso Login | 18 |
| 3.3.5 Caso de uso Descargar LO..... | 19 |
| 3.3.6 Caso de uso Subir LO..... | 19 |
| 3.3.7 Caso de uso Valorar LO..... | 20 |
| Capítulo 4. Análisis..... | 22 |
| 4.1 Identificación de las clases de entidades | 22 |
| 4.1.1 Clase Usuario..... | 22 |
| 4.1.2 Clase LObject..... | 22 |
| 4.1.3 Clase Valoracion | 22 |
| 4.1.4 Clase Manifiesto..... | 22 |
| 4.2 Diagrama estático | 23 |
| 4.3 Representación grafica de los casos de uso más representativos. Diagramas de colaboración simplificados | 24 |
| 4.3.1 Caso de uso Buscar LO | 24 |
| 4.3.2 Caso de uso Buscar avanzado | 25 |
| 4.3.3 Caso de uso Registrar Usuario | 25 |
| 4.3.4 Casos de uso Descargar LO y Login | 26 |
| 4.3.5 Caso de uso Subir LO..... | 26 |
| 4.3.6 Caso de uso Valorar LO..... | 27 |
| Capítulo 5. Diseño | 28 |
| 5.1 Diseño de los casos de uso | 28 |
| 5.1.1 Diagrama de colaboración del caso de uso Buscar LO | 28 |
| 5.1.2 Diagrama de colaboración del caso de uso Buscar avanzado | 29 |
| 5.1.3 Diagrama de colaboración del caso de uso Registrar Usuario | 29 |
| 5.1.4 Diagrama de colaboración del caso de uso Descargar LO y Login | 30 |
| 5.1.5 Diagrama de colaboración del caso de uso Subir LO..... | 30 |
| 5.1.6 Diagrama de colaboración del caso de uso Valorar LO..... | 31 |
| 5.1.7 Diagrama de secuencias del caso de uso Buscar Avanzado | 32 |
| 5.2 Diagrama de clases..... | 33 |
| 5.2.1 Clases gestoras | 34 |
| 5.2.2 Clases pantallas..... | 34 |
| 5.2.3 Clases de negocio..... | 35 |

| | |
|--|-----------|
| 5.3 Diseño de la persistencia | 36 |
| 5.3.1 Diagrama de entidad-relación | 36 |
| 5.3.2 Atributos de las entidades | 36 |
| 5.3.3 Relaciones obtenidas | 37 |
| 5.4 Diseño del GUI | 38 |
| 5.4.1 PantallaInicial | 38 |
| 5.4.2 PantallaResultados | 39 |
| 5.4.3 PantallaBuscarAvanzado | 39 |
| 5.4.4 PantallaLO | 40 |
| 5.4.5 PantallaRegistro | 40 |
| 5.4.6 PantallaErrorUsuarioExistente | 41 |
| 5.4.7 PantallaLogin | 41 |
| 5.4.8 PantallaUbicacion | 41 |
| 5.4.9 PantallaAbrir | 42 |
| 5.4.10 PantallaManifiesto | 42 |
| 5.4.11 PantallaErrorManifiesto | 42 |
| 5.4.12 PantallaValoraciones | 43 |
| Capítulo 6. Conclusiones y propuesta de mejora | 44 |
| Glosario | 45 |
| Referencias bibliográficas | 47 |
| Bibliografía | 50 |
| Anexo A. El proyecto Reload, empaquetador y visualizador de objetos de aprendizaje SCORM..... | 52 |

Índice de Figuras y Tablas

| | |
|---|----|
| Figura 1.1. Repositorio CAREO mostrando los objetos más valorados por los usuarios..... | 7 |
| Figura 1.2. Búsqueda avanzada de objetos en el repositorio MERLOT..... | 8 |
| Figura 2.1. Diagrama de división de estructuras del trabajo correspondiente al proyecto..... | 10 |
| Tabla 1.1. División del trabajo y duración estimada..... | 11 |
| Figura 2.2. Diagrama Pert del proyecto..... | 11 |
| Figura 2.3. Diagrama Gantt de las tareas del proyecto..... | 12 |
| Figura 3.1. Diagrama de casos de uso..... | 16 |
| Figura 4.1. Diagrama estático de las entidades de clase..... | 23 |
| Figura 4.2. Diagrama de colaboración simplificado del caso de uso Buscar LO..... | 24 |
| Figura 4.3. Diagrama de colaboración simplificado del caso de uso Buscar Avanzado..... | 25 |
| Figura 4.4. Diagrama de colaboración simplificado del caso de uso Registrar Usuario..... | 25 |
| Figura 4.5. Diagrama de colaboración simplificado de los casos de uso Descargar LO y Login..... | 26 |
| Figura 4.6. Diagrama de colaboración simplificado del caso de uso Subir LO..... | 26 |
| Figura 4.7. Diagrama de colaboración simplificado del caso de uso Valorar LO..... | 27 |
| Figura 5.1. Diagrama de colaboración del caso de uso Buscar LO..... | 28 |
| Figura 5.2. Diagrama de colaboración del caso de uso Buscar Avanzado..... | 29 |
| Figura 5.3. Diagrama de colaboración del caso de uso Registrar Usuario..... | 29 |
| Figura 5.4. Diagrama de colaboración de los casos de uso Descargar LO y Login..... | 30 |
| Figura 5.5. Diagrama de colaboración del caso de uso Subir LO..... | 30 |
| Figura 5.6. Diagrama de colaboración del caso de uso Valorar LO..... | 31 |
| Figura 5.7 Diagrama de secuencias del caso de uso Buscar avanzado..... | 32 |
| Figura 6.1. Ejemplo de diseño de aplicación Web utilizando patrones J2EE..... | 44 |
| Figura A.1. Captura de pantalla del programa Reload Editor..... | 52 |
| Figura A.2. Ejemplo de utilización del SCORM Player previsualizando un objeto de aprendizaje empaquetado..... | 52 |

Capítulo 1. Introducción

1.1 Justificación del TFC y contexto en el que se desarrolla

1.1.1 Punto de partida

La utilización de los llamados objetos de aprendizaje (LO) [1,2] en la creación de material didáctico multimedia (MDM) [3] posibilita la reusabilidad [4,5] y reutilización [6] de éstos en un entorno virtual de enseñanza-aprendizaje [7,8,9]. Dichos objetos se conciben como pequeñas unidades de aprendizaje autónomas, en el sentido que incorporan todos los recursos necesarios para cumplir con su objetivo didáctico: textos, actividades, animaciones, etc.; facilitando de esta forma la creación de MDM si se combina adecuadamente [10]. Por supuesto, estos paquetes didácticos pueden modificarse y adaptarse fácilmente a las necesidades del diseñador del curso ya que su contenido y secuencia de aprendizaje está recogida en un archivo XML [11,12] propio del LO.

Hay importantes iniciativas como, por ejemplo, *CAREO* [13] -ver Figura 1.1-, *MERLOT* [14] -ver Figura 1.2-, *DCMI* [15] y *SILO* [16]; que ofrecen un almacén o repositorio de LO a través de la Web [17,18,19] facilitando su compartición [20]. Respecto a este hecho surgen dos problemas:

1. No todos los LO siguen una misma norma de empaquetado y estructura de información [21,22,23].
2. No resulta sencillo localizar un LO en el repositorio [24,25] y, por tanto, no se facilita su reutilización. Esta dificultad para encontrar LO en un repositorio puede darse, por ejemplo, si la información contenida en los metadatos que describen al LO es incompleta o imprecisa [26,27].



The screenshot shows the CAREO website interface. At the top, the logo reads 'CAREO' with 'CAMPUS ALBERTA REPOSITORY OF EDUCATIONAL OBJECTS' below it. A navigation bar includes 'Home | Repository contains 4122 objects.' and search options like 'Simple Search', 'Advanced Search', and 'Browse Objects'. The main content area is divided into sections: 'REPOSITORY LOGIN' with fields for 'User Name' and 'Password', 'FEATURED OBJECT:' displaying a 'Virtual Chemistry Lab' interface, and 'NEWEST OBJECTS:' and 'TOP OBJECTS:' listing various educational resources with their scores and owners.

Figura 1.1. Repositorio CAREO mostrando los objetos más valorados por los usuarios

Advanced Search For Materials

Search Options

◆ **General Search:**

Search for: all words any words exact phrase

Enter values for specific fields below:

Subject Category:

Sub - Category:

Material Type:

Title or Name:

Content URL:

Description:

Primary Audience:

Technical Format:

Learning Management System Compatibility:

Language of Material: please enter the two letter [ISO 639-1 code](#) in the text box to search for a specific language.

Section 508 Compliant: yes

Cost for Use: no yes

Copyright Restrictions : no yes

Source Code Available: yes

Author's Name:

Author's Email:

Author's Organization:

Peer Reviews Available: yes Minimum Panel Rating:

Member Comments Available: yes Minimum User Rating:

Assignments Available: yes | [advanced assignment search](#)

Author Comment Available: yes [What's this?](#)

Restrict this search to the last days.

Figura 1.2. Búsqueda avanzada de objetos en el repositorio MERLOT

1.1.2 Aportación del TFC

Como respuesta a los problemas citados en el apartado anterior, este TFC propone:

1. El uso de LO empaquetados según la norma ADL SCORM 1.2 [28].
2. Indexación de LO basada en sus metadatos [29,30,31] y complementada con las valoraciones y opiniones de los usuarios. Por ejemplo, un usuario podría indicar que tal objeto se utilizó con éxito (o fracaso) en determinada acción formativa. Este tipo de información, en un contexto académico, puede suponer un importante valor añadido.

A diferencia de otros repositorios, contendrá físicamente los objetos de aprendizaje en lugar de enlazar y direccionar a los recursos Web que los contenga.

1.2 Objetivos del TFC

1.2.1 Objetivos generales

El objetivo general es el diseño de un espacio Web que haga las funciones de repositorio de objetos de aprendizaje compatibles con la norma SCORM.

1.2.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos coinciden con las funcionalidades del programa, proporcionar un *interface* Web que permita:

- ◆ Almacenar objetos de aprendizaje.
- ◆ Localizar objetos de aprendizaje.
- ◆ Asignar valoraciones a los LO.
- ◆ Descargar objetos de aprendizaje.

1.3 Enfoque y método seguido

El método empleado sigue el paradigma orientado a objetos y concretamente del modelo UML [32,33,34].

Capítulo 2. Planificación del proyecto

2.1.1 División del trabajo en tareas y estimación de tiempos

Las tareas necesarias para conseguir los objetivos señalados anteriormente se recogen en el diagrama de división de estructuras del trabajo de la Figura 1.3.

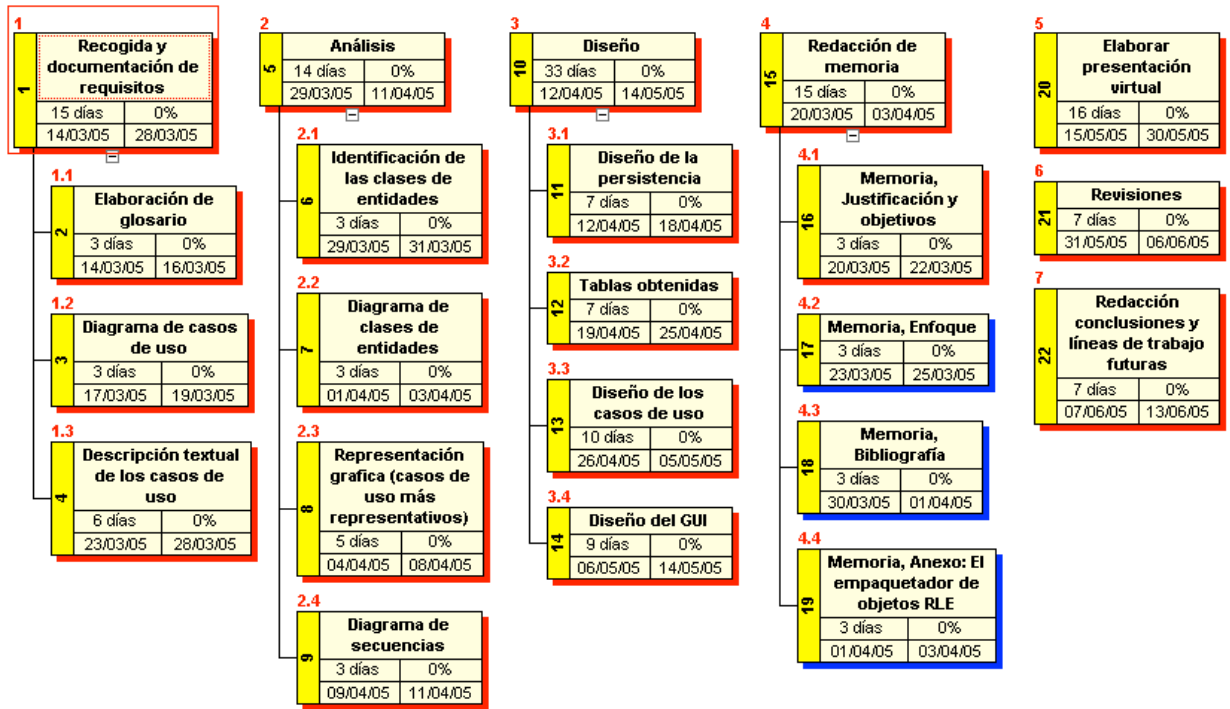


Figura 2.1. Diagrama de división de estructuras del trabajo correspondiente al proyecto.

Otra vista de la división de tareas y sus duraciones se muestra en la Tabla 1.1.

| Id. Tarea | Nombre de la tarea | Duración |
|-----------|---|------------|
| 1 | Recogida y documentación de requisitos | 15d |
| 2 | Elaboración de glosario | 3d |
| 3 | Diagrama de casos de uso | 3d |
| 4 | Descripción textual de los casos de uso | 6d |
| 5 | Análisis | 14d |
| 6 | Identificación de las clases de entidades | 3d |
| 7 | Diagrama de clases de entidades | 3d |
| 8 | Representación gráfica (casos de uso más representativos) | 5d |
| 9 | Diagrama de secuencias | 3d |
| 10 | Diseño | 33d |
| 11 | Diseño de la persistencia | 7d |
| 12 | Tablas obtenidas | 7d |
| 13 | Diseño de los casos de uso | 10d |

| Id. Tarea | Nombre de la tarea | Duración |
|-----------|---|------------|
| 14 | Diseño del GUI | 9d |
| 15 | Redacción de memoria | 15d |
| 16 | Memoria, Justificación y objetivos | 3d |
| 17 | Memoria, Enfoque | 3d |
| 18 | Memoria, Bibliografía | 3d |
| 19 | Memoria, Anexo: El empaquetador de objetos RLE | 3d |
| 20 | Elaborar presentación virtual | 16d |
| 21 | Revisiones | 7d |
| 22 | Redacción conclusiones y líneas de trabajo futuras | 7d |

Tabla 2.1. División del trabajo y duración estimada

2.1.2 Identificación de hitos

- ◆ Entrega planificación PEC 1 en fecha 14/3/2005
- ◆ Entrega Análisis PEC 2 en fecha 11/4/2005
- ◆ Entrega Diseño PEC 3 en fecha 16/5/2005
- ◆ Entrega final: memoria y presentación en fecha 16/6/2005

2.1.3 Encadenamiento de actividades

El diagrama Pert de la Figura 1.4 muestra el encadenamiento de las tareas y el camino crítico.

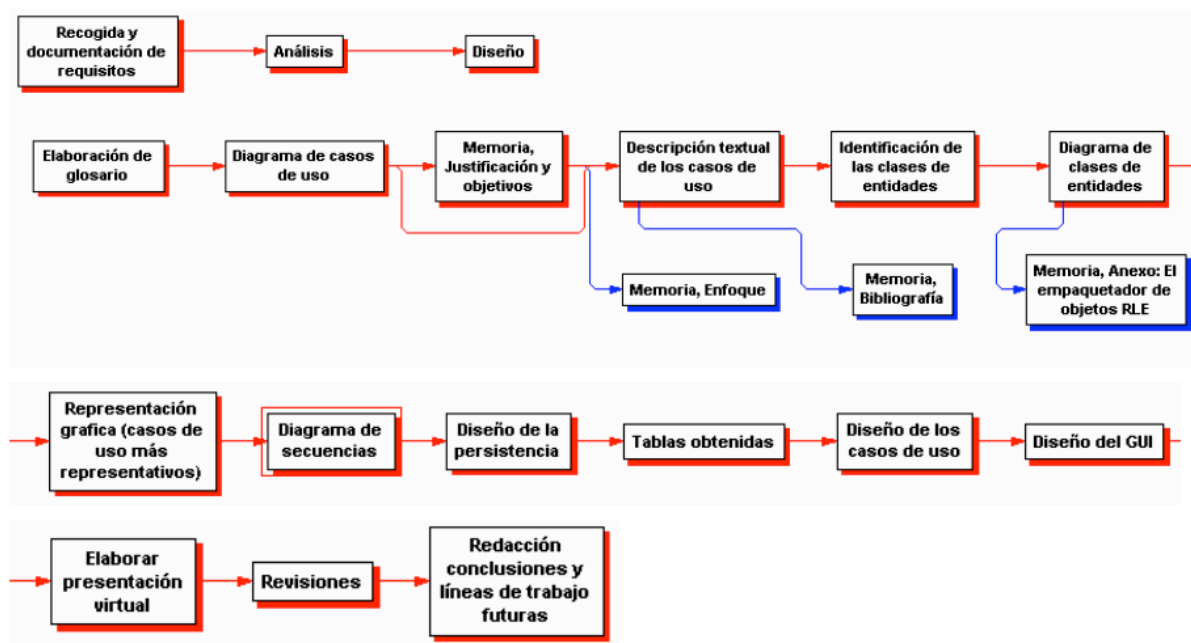


Figura 2.2. Diagrama Pert del proyecto

2.1.4 Planificación temporal

En la Figura 1.5 se muestra el diagrama Gantt de las tareas del proyecto.

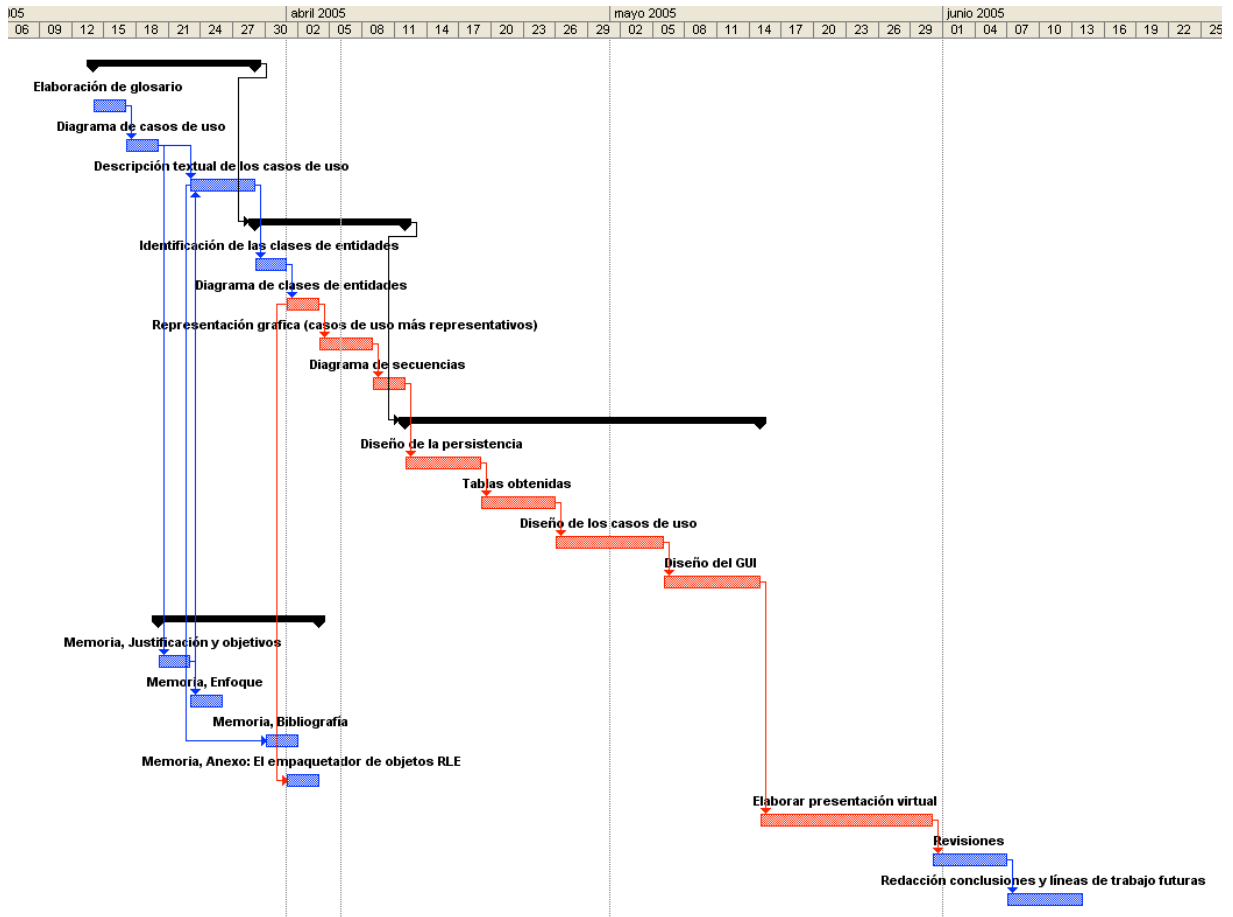


Figura 2.3. Diagrama Gantt de las tareas del proyecto

2.2 Productos obtenidos

El producto obtenido es una aplicación con interficie Web que gestiona un repositorio de objetos de aprendizaje permitiendo darlos de alta, descargarlos al ordenador del usuario, localizarlos en base a unos criterios y añadir valoraciones subjetivas a los objetos del repositorio.

2.3 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria

En los capítulos siguientes se trata la recogida y documentación de requisitos, análisis orientado a objetos y su diseño. Se finaliza con un capítulo en el que se recogen las conclusiones obtenidas en este trabajo.

Capítulo 3. Recogida y documentación de requisitos

3.1 Requerimientos funcionales

Seguidamente se detallan los requerimientos en base a las funcionalidades principales del repositorio.

3.1.1 *Buscar objetos de aprendizaje*

El usuario entra en la página Web principal del repositorio en la que se ofrece una vista de los cinco LO más descargados, una valoración del LO de la semana y los cinco últimas valoraciones de los usuarios.

En la parte central de la página se dispone de cuadro de texto para introducir el criterio de búsqueda del LO. Tras introducir dicho criterio, se muestra una página con el resultado de la búsqueda utilizando una página para cada 10 objetos. Esta página visualizará en la parte inferior el número de páginas resultantes de la búsqueda y botones para navegar entre las páginas. Respecto al resultado de la búsqueda, contendrá la siguiente información sobre los LO: Título, Descripción, Número de descargas y Número de valoraciones.

El usuario puede pedir más información sobre un LO haciendo clic sobre su título. Tras realizar esta operación se mostrará una página Web conteniendo la información siguiente sobre el objeto:

En la parte superior: Título, Descripción, Nombre del autor, eMail del autor y fecha de entrada en el repositorio, número de descargas, acceso a valoraciones y acceso a descarga. Una zona de la página mostrará los datos siguientes:

- a) Materia o Disciplina
- b) Tema
- c) Tipo de material
- d) Idioma del material (código ISO 693-1)
- e) Destinatarios tipo
- f) Formato (técnico)
- g) Tipo de recurso de aprendizaje
- h) Copyright

Si el usuario pulsa el acceso a valoraciones, una nueva página mostrará las valoraciones o comentarios realizados por los usuarios a cerca del objeto de aprendizaje (ver el punto *2.1.4 Valorar objetos de aprendizaje*).

El acceso a la descarga del objeto se contempla en el punto siguiente.

3.1.2 Descarga de objetos de aprendizaje

Una vez que el usuario localiza un LO bien sea mediante búsqueda normal o avanzada, puede pedir su descarga pulsando en el enlace apropiado. Tras realizar esta operación, el sistema comprobará que el usuario está identificado en la sesión en curso y le pedirá el nombre de usuario y la contraseña en caso que no lo esté.

Una vez comprobado que el usuario está identificado, el sistema operativo del usuario solicitará una ubicación y nombre de archivo para almacenar el objeto de aprendizaje, el usuario lo elige y comienza el proceso de descarga. Una ventana mostrará el avance de la descarga mediante una barra de progreso.

3.1.3 Subir objetos de aprendizaje

Desde la página principal del repositorio, el usuario pulsa en el enlace para subir un objeto de aprendizaje al repositorio, el sistema comprueba que el usuario está identificado en la sesión en curso y le pedirá el nombre de usuario y la contraseña en caso que no lo esté.

Una vez comprobado el sistema operativo del usuario le pedirá la ubicación y nombre del archivo empaquetado que va a transferir al repositorio. Una vez elegido comienza el proceso de transferencia que será indicado en una ventana con una barra de progreso.

Finalizada ya la descarga, el sistema desempaquetará el objeto y comprobará que es compatible con la norma SCORM y que contiene el archivo con el manifiesto. Si alguna de estas condiciones no se cumple entonces mostrará un mensaje de error por pantalla y borrará el objeto del repositorio, dando por finalizado el proceso. Si las condiciones anteriores se cumplen, verifica que todos los campos requeridos del manifiesto tengan datos y, en caso contrario, los muestra para que el usuario pueda rellenarlos. Una vez el manifiesto esté completo, el sistema lo almacenará en su base de datos y lo relacionará con el objeto de aprendizaje.

Posteriormente el usuario podrá indicar si quiere añadir comentarios al LO que acaba de subir al repositorio. En caso afirmativo se procederá como en el punto 2.1.4 Valorar objetos de aprendizaje. En caso negativo se mostrará una pantalla con todos los datos del LO.

3.1.4 Valorar objetos de aprendizaje

Cuando el usuario localiza un LO puede pulsar un enlace para añadirle los comentarios, experiencias de uso u otras valoraciones personales que pueden ser de utilidad para la comunidad de usuarios del repositorio. Al realizar esta operación, se comprobará que el usuario esté debidamente identificado en la sesión (en caso contrario se le pedirá que lo haga) y se visualizará una pantalla en la que se muestran los comentarios anteriores y se da la posibilidad de crear uno nuevo o responder a comentarios ya introducidos (como si de un foro de debate se tratara).

Tanto en un caso como en el otro, se solicitarán el asunto y el texto de la valoración. Una vez rellenados se mostrará actualizada la pantalla de comentarios.

3.1.5 Registrar usuario

Para las operaciones de descargar, subir y valorar objetos de aprendizaje, es necesario que el usuario se identifique en la página y, por tanto, que esté registrado.

El registro debe ser un proceso rápido y sencillo en el que se soliciten los datos imprescindibles para llevar un control estadístico de las operaciones que lleve a cabo el usuario:

- a) Nombre completo
- b) Nombre de usuario (nombre utilizado para acceder a la página como usuario registrado)
- c) Contraseña
- d) Email
- e) Organización o institución educativa
- f) Departamento

Tras comprobar que el nombre de usuario no existe y que todos los datos requeridos están cubiertos (los cuatro primeros) el sistema guardará esta información en su base de datos.

3.2 Diagrama de casos de uso

La Figura 2.1 muestra el diagrama de caso de uso. En base a los requerimientos funcionales se determina que existe un solo usuario para los casos de uso.

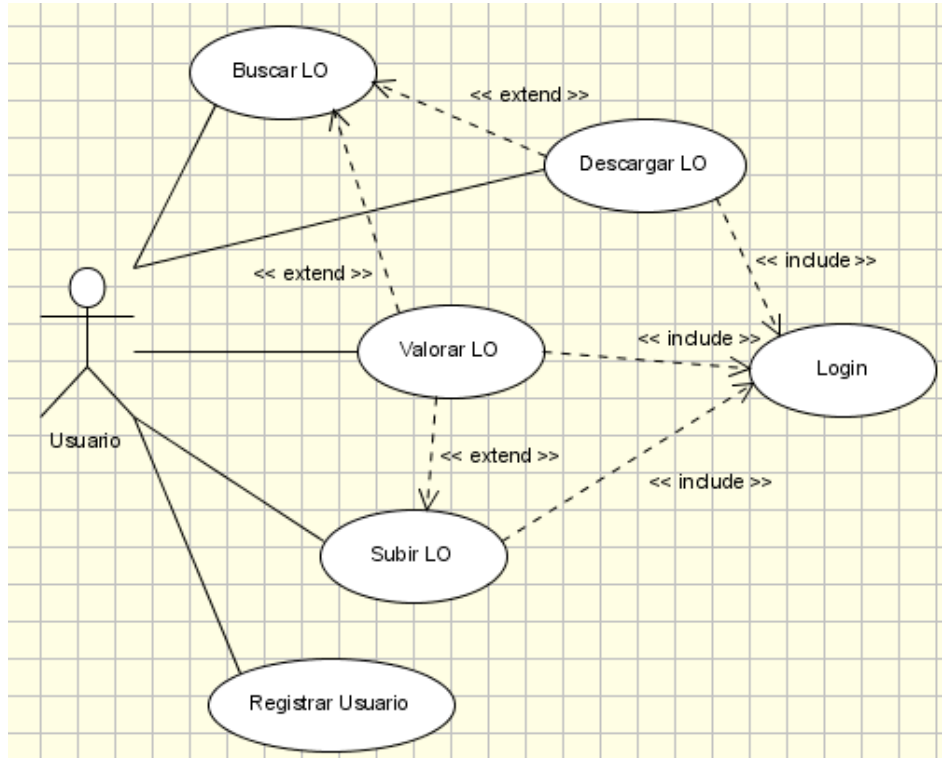


Figura 3.1. Diagrama de casos de uso

3.3 Descripción textual de casos de uso

3.3.1 Caso de uso *Buscar LO*

Caso de uso 1. Buscar LO

Resumen de la funcionalidad: localizar rápidamente los LO que cumplan con el criterio de búsqueda según la información almacenada en sus metadatos y las valoraciones de los usuarios.

Papel dentro del trabajo del usuario: habitual.

Actores: Usuario.

Casos de uso relacionados: Buscar avanzado.

Precondición: N/A

Postcondición: N/A

Flujo del evento principal:

1. El usuario introduce los datos a buscar y solicita la búsqueda.
2. El programa presenta una pantalla con el resultado de la búsqueda.
3. El usuario pide ampliar la información sobre el objeto.

- 3.1. El usuario pide previsualizar el contenido del LO.
4. El usuario cierra la ventana de búsqueda.

Flujo alternativo del evento:

- 2.a. El programa informa que no hay objetos para el criterio de búsqueda utilizado.
- 3.a. El usuario pide la descarga del objeto (ver caso de uso Descargar LO).
- 4.a. El usuario pide la página siguiente de resultados.

3.3.2 Caso de uso *Buscar avanzado*

Caso de uso 2. Buscar avanzado

Resumen de la funcionalidad: localizar rápidamente los LO que cumplan con el criterio de búsqueda según la información almacenada en sus metadatos y las valoraciones de los usuarios.

Papel dentro del trabajo del usuario: habitual.

Actores: Usuario.

Casos de uso relacionados: Buscar LO

Precondición: N/A

Postcondición: N/A

Flujo del evento principal:

1. El sistema muestra una pantalla con los campos:
 - a) Materia o Disciplina
 - b) Tema
 - c) Tipo de material
 - d) Título o nombre
 - e) Descripción
 - f) Nombre del autor
 - g) EMail del autor
 - h) Idioma del material (código ISO 693-1)
 - i) Destinatarios tipo
 - j) Formato (técnico)
 - k) Tipo de recurso de aprendizaje
 - l) Copyright
 - m) Tiene valoraciones (Sí o No)
2. El usuario rellena los datos que le interesen y pide la búsqueda.
3. El sistema muestra una ventana con el resultado de la búsqueda
4. El usuario pide ampliar la información sobre el objeto.
 - 4.1. El usuario pide previsualizar el contenido del LO.
5. El usuario cierra la ventana de búsqueda.

Flujo alternativo del evento:

- 3.a. El programa informa que no hay objetos para el criterio de búsqueda utilizado.

4.a. El usuario pide la descarga del objeto (ver caso de uso Descargar LO).

5.a. El usuario pide la página siguiente de resultados.

3.3.3 Caso de uso Registrar Usuario

Caso de uso 3. Registrar Usuario

Resumen de la funcionalidad: dar de alta al usuario en la base de datos del sistema.

Papel dentro del trabajo del usuario: habitual.

Actores: usuario.

Casos de uso relacionados:

Precondición: el usuario no está dado de alta en el sistema.

Postcondición: el usuario está almacenado en la base de datos del sistema.

Flujo del evento principal:

1. El sistema muestra una pantalla con los campos:
 - a) Nombre completo
 - b) Nombre de usuario (nombre utilizado para acceder a la página como usuario registrado)
 - c) Contraseña
 - d) Email
 - e) Organización o institución educativa
 - f) Departamento
2. El usuario rellena los datos y pide crear la cuenta de usuario.
3. El sistema comprueba que el nombre de usuario no existe en la base de datos y que se han rellenado todos los campos requeridos.
4. El sistema da de alta al usuario

Flujo alternativo del evento:

- 2.a El usuario solicita la cancelación de la operación.
 - 2.a.1. El sistema retorna a la pantalla anterior.
- 4.a El sistema informa que el usuario ya está dado de alta.
 - 4.a.1 El sistema retorna a la pantalla de captura de datos.
- 4.b El sistema informa que falta por rellenar algún campo requerido.
 - 4.b.1 El sistema retorna a la pantalla de captura de datos.

3.3.4 Caso de uso Login

Caso de uso 3. Login

Resumen de la funcionalidad: autenticar al usuario.

Papel dentro del trabajo del usuario: solo la realiza una vez

Actores: usuario.

Casos de uso relacionados: Descargar LO, Subir LO y Valorar LO.

Precondición: el usuario no está autenticado en el sistema.

Postcondición: el usuario reconoce al usuario como registrado.

Flujo del evento principal:

1. El sistema muestra una pantalla con los campos:
 - a) Nombre de usuario
 - b) Contraseña
2. El usuario rellena los campos.
3. El sistema verifica que el nombre de usuario existe en su base de datos y que la contraseña es correcta.
4. El sistema reconoce al usuario como registrado.
5. El sistema retorna a la pantalla anterior según corresponda (Descarga de LO, Valoración de Lo, etc.)

Flujo alternativo del evento:

- 2.a El usuario solicita la cancelación de la operación.
 - 2.a.1. El sistema retorna a la pantalla anterior.
- 4.a. El sistema informa que el nombre de usuario o la contraseña no son correctos

3.3.5 Caso de uso Descargar LO

Caso de uso 4. Descargar LO

Resumen de la funcionalidad: permitir la descarga de un LO desde el repositorio al ordenador del usuario

Papel dentro del trabajo del usuario: habitual

Actores: usuario

Casos de uso relacionados: Buscar LO, Buscar avanzado, Login

Precondición: el usuario está registrado y ha localizado un LO para descargar mediante el caso de uso Buscar LO o Buscar Avanzado.

Postcondición: el LO está almacenado en el ordenador del usuario

Flujo del evento principal:

1. El usuario pide la descarga de un LO.
2. El sistema solicita una ubicación en el ordenador del usuario para almacenar el archivo correspondiente al LO.
3. El usuario indica la ubicación.
4. El sistema transfiere el LO a la ubicación indicada.

Flujo alternativo del evento:

- 3.a El usuario elige una ubicación en la que no tiene permiso de escritura.
 - 3.a.1 El sistema muestra aun mensaje de error y retorna al punto 2.
- 4.a El espacio en disco de la ubicación elegida se agota.

3.3.6 Caso de uso Subir LO

Caso de uso 5. Subir LO

Resumen de la funcionalidad: agregar un LO al repositorio

Papel dentro del trabajo del usuario: ocasional

Actores: usuario

Casos de uso relacionados: Login

Precondición: El LO no existe en el sistema y el usuario está autenticado.

Postcondición: El LO está indexado en la bases de datos según sus metadatos y almacenado en el repositorio.

Flujo del evento principal:

1. Sistema pide que el usuario seleccione un archivo tipo LO, para transferir al repositorio.
2. El sistema transfiere y almacena el LO.
3. El sistema extrae el manifiesto y lo muestra en pantalla.
4. El sistema almacena el contenido del manifiesto en su base de datos.
5. El sistema pregunta si desean añadirse valoraciones al objeto.
6. El usuario elige añadir valoraciones.
7. El sistema se comporta según el caso de uso Valorar LO (desde el punto 2)

Flujo alternativo del evento:

- 3.a El LO no tiene cubiertos los campos requeridos del manifiesto.
 - 3.a.1 El sistema solicita la introducción de los campos requeridos.
- 3.b. El LO no contiene un manifiesto reconocido o compatible SCORM.
 - 3.b.1. El sistema muestra un mensaje de error y elimina el LO del repositorio.
- 6.a. El usuario elige no añadir valoraciones.
 - 6.a.1 El sistema muestra una pantalla con información detallada sobre el objeto de aprendizaje.

Cuestiones que aclarar:

¿Es necesario indexar por separado los LO contenidos en un LO?

¿Qué campos del manifiesto se considerarán como requeridos?

3.3.7 Caso de uso Valorar LO

Caso de uso 6. Valorar LO

Resumen de la funcionalidad: añadir comentarios, impresiones, experiencias de uso sobre un LO existente en el repositorio.

Papel dentro del trabajo del usuario: ocasional.

Actores: usuario

Casos de uso relacionados: Login

Precondición: el LO existe en el repositorio y el usuario está registrado.

Postcondición: El comentario es añadido a la base de datos.

Flujo del evento principal:

1. El usuario pide añadir un comentario.
2. El sistema solicita el asunto y el texto del comentario.

3. El usuario introduce los datos y pide añadirlos.
4. El sistema muestra los mensajes asociados al objeto incluyendo el usuario que lo creó y la fecha.

Flujo alternativo del evento:

- 1.a El usuario pide responder a un comentario anterior.
- 3.a El usuario solicita la cancelación de la operación.
- 3.a.1. El sistema retorna a la pantalla anterior.

Capítulo 4. Análisis

4.1 Identificación de las clases de entidades

Tras analizar la descripción textual de casos de uso se han identificado las clases siguientes: Usuario, LObject, Valoracion y Manifiesto.

4.1.1 Clase Usuario

Encapsulará los atributos siguientes:

- Nombre
- userName
- Password
- Email
- Organización
- Departamento

4.1.2 Clase LObject

Encapsularán los atributos:

- ubicación
- nValoraciones (número de valoraciones)
- nDescargas (número de descargas)
- nVisitado (número de veces que se ha visualizado)

4.1.3 Clase Valoracion

Encapsulará los atributos:

- Asunto
- Valoracion

4.1.4 Clase Manifiesto

Encapsulará los atributos:

- Materia o Disciplina
- Tema
- Tipo de material
- Título o nombre
- Descripción
- Nombre del autor
- EMail del autor
- Idioma del material (código ISO 693-1)
- Destinatarios tipo
- Formato (técnico)
- Tipo de recurso de aprendizaje
- Copyright

4.2 Diagrama estático

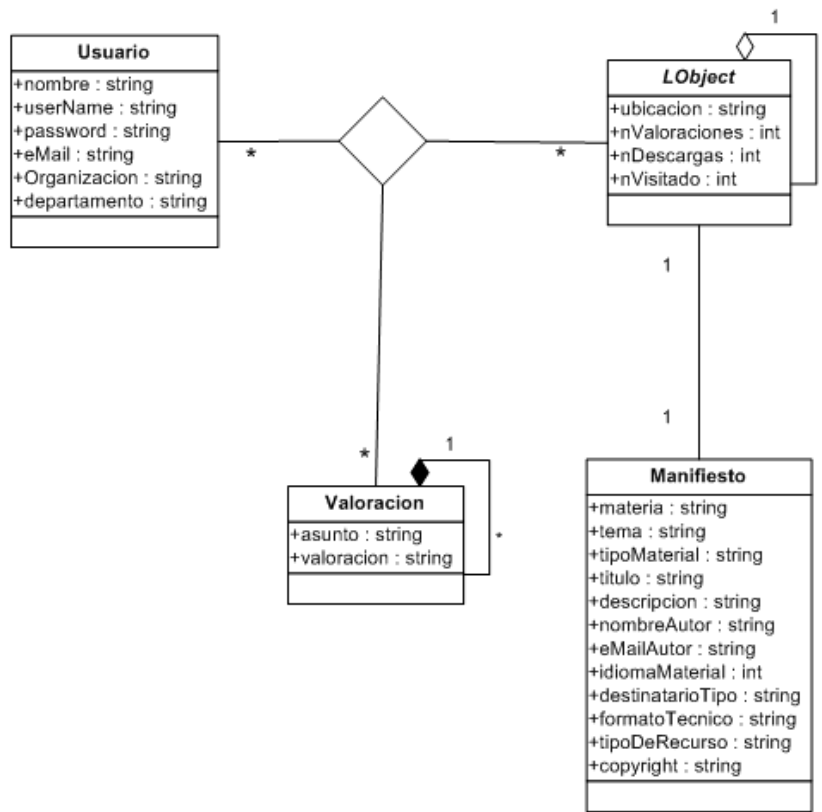


Figura 4.1. Diagrama estático de las entidades de clase

Como puede verse en la Figura 3.1 hay una relación asociativa entre las clases LObject y Manifiesto de multiplicidad uno en ambos extremos puesto que a cada LObject le corresponde un manifiesto. Por otra parte, hay dos relaciones reflexivas:

- ◆ **Relación reflexiva de Valoración:** es una composición que simboliza que una valoración o comentario puede utilizarse a su vez para hacer otro comentario como respuesta al anterior (como si de un foro de debate se tratara). Se considera una composición ya que si la valoración primera o raíz desaparece, desaparecen con ella todas sus valoraciones.
- ◆ **Relación reflexiva de LObject:** es una agregación que indica que un objeto de aprendizaje puede estar, a su vez, compuesto por otros objetos. No se trata como una relación de tipo composición puesto que los objetos que lo componen pueden tener existencia independiente fuera del objeto que los encapsula.

Por último, una relación ternaria que asocia los objetos de aprendizaje (LObject) con los comentarios realizados por los usuarios.

4.3 Representación gráfica de los casos de uso más representativos. Diagramas de colaboración simplificados

4.3.1 Caso de uso Buscar LO

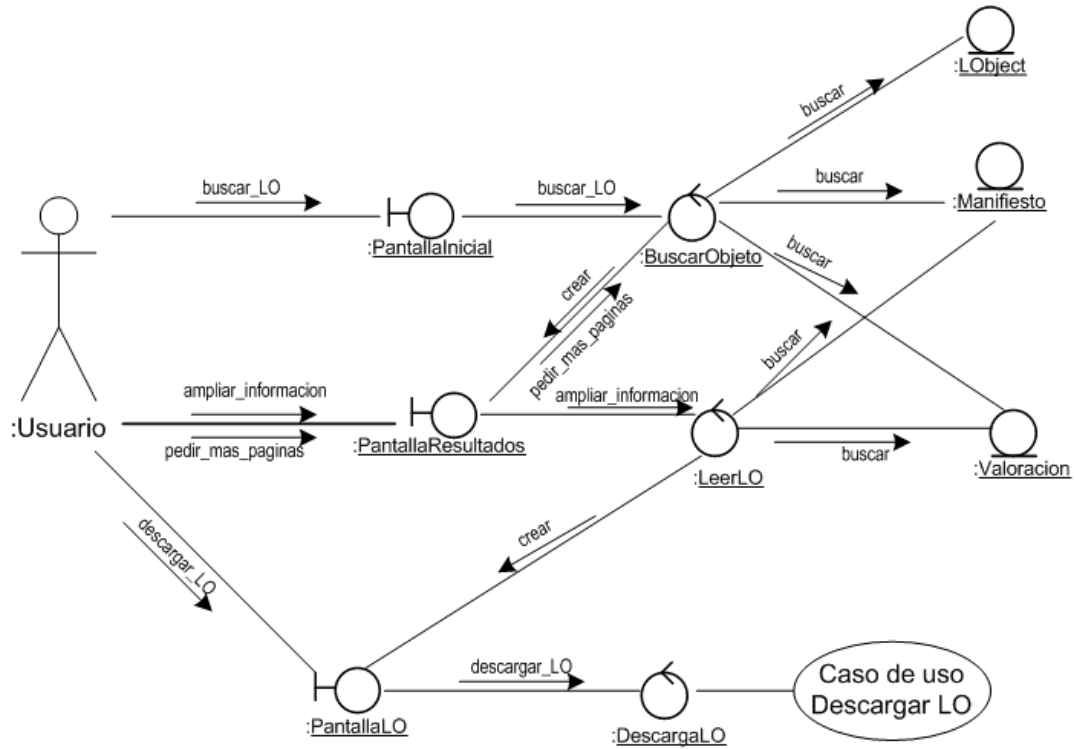


Figura 4.2. Diagrama de colaboración simplificado del caso de uso Buscar LO

4.3.2 Caso de uso Buscar avanzado

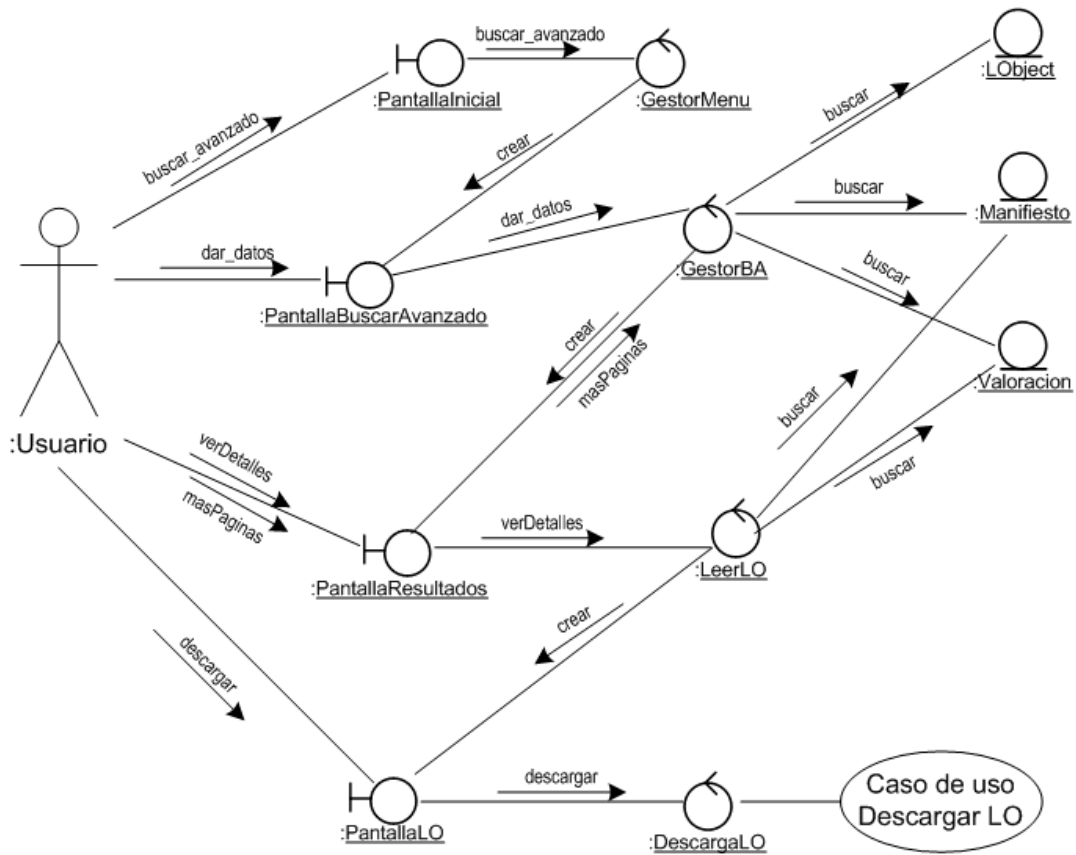


Figura 4.3. Diagrama de colaboración simplificado del caso de uso Buscar Avanzado

4.3.3 Caso de uso Registrar Usuario

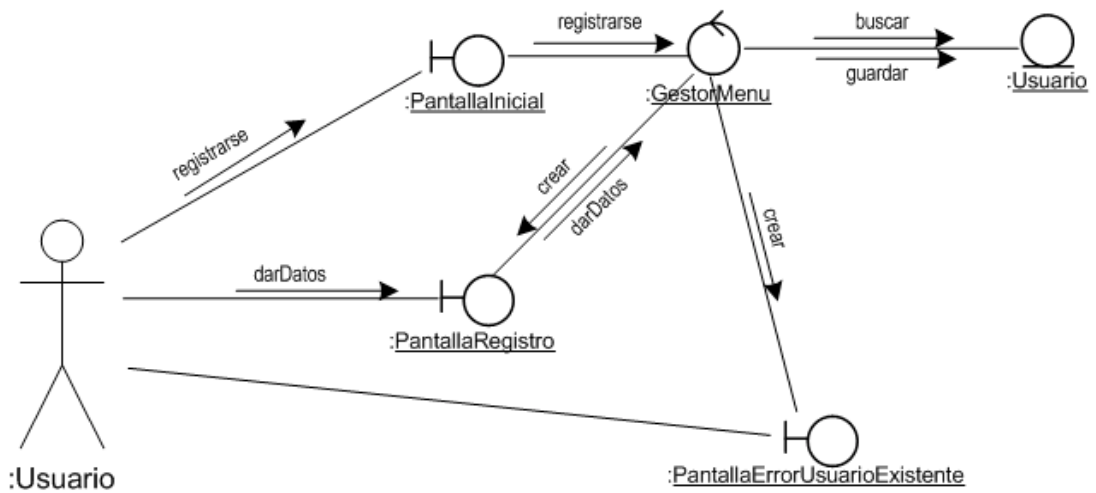


Figura 4.4. Diagrama de colaboración simplificado del caso de uso Registrar Usuario

4.3.4 Casos de uso Descargar LO y Login

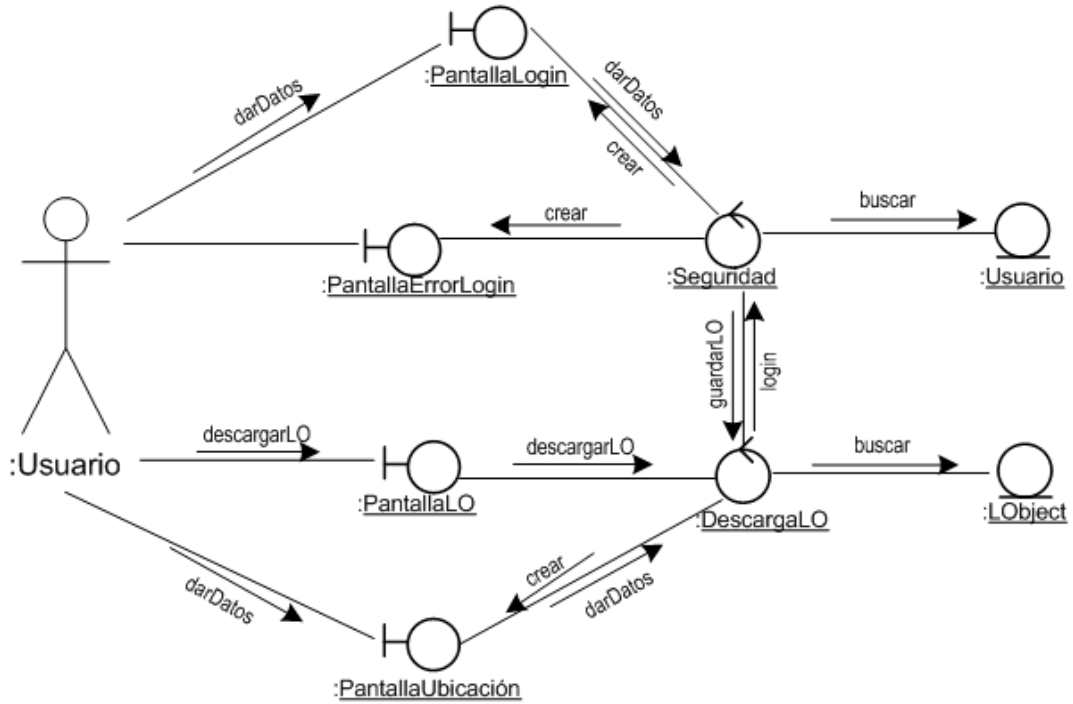


Figura 4.5. Diagrama de colaboración simplificado de los casos de uso Descargar LO y Login

4.3.5 Caso de uso Subir LO

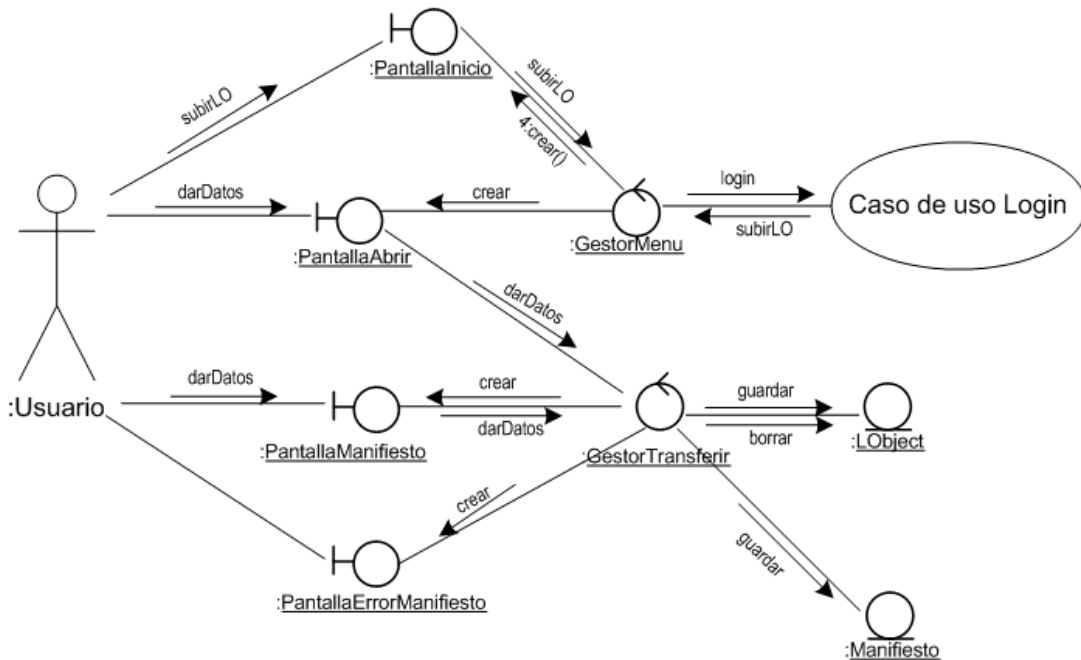


Figura 4.6. Diagrama de colaboración simplificado del caso de uso Subir LO

4.3.6 Caso de uso Valorar LO

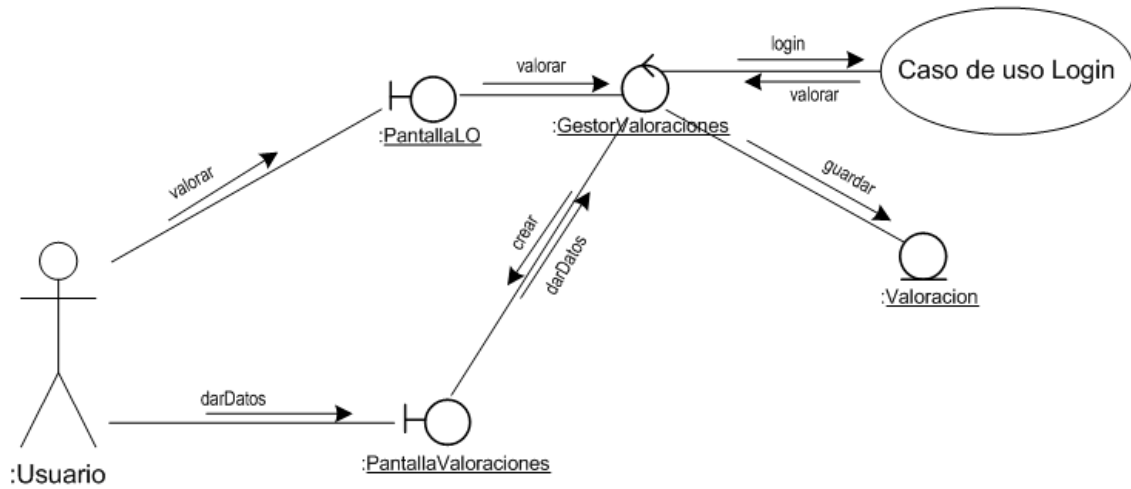


Figura 4.7. Diagrama de colaboración simplificado del caso de uso Valorar LO

Capítulo 5. Diseño

5.1 Diseño de los casos de uso

5.1.1 Diagrama de colaboración del caso de uso Buscar LO

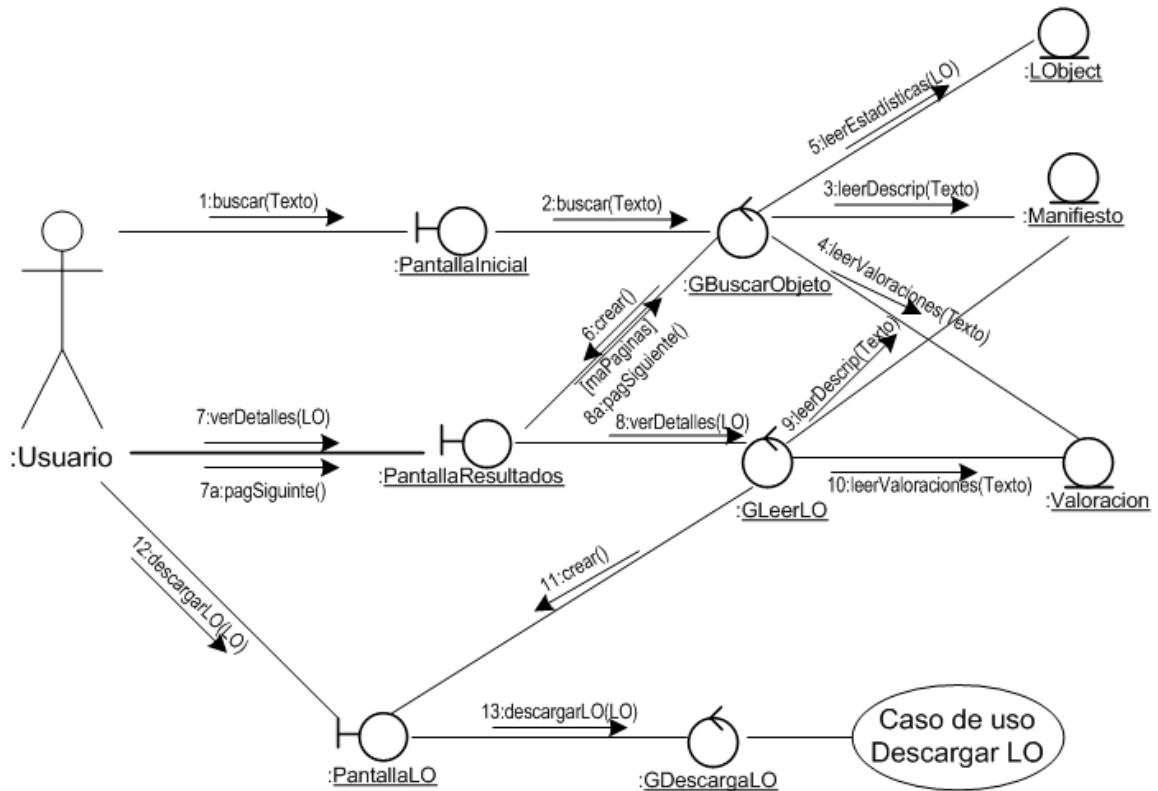


Figura 5.1. Diagrama de colaboración del caso de uso Buscar LO

5.1.2 Diagrama de colaboración del caso de uso Buscar avanzado

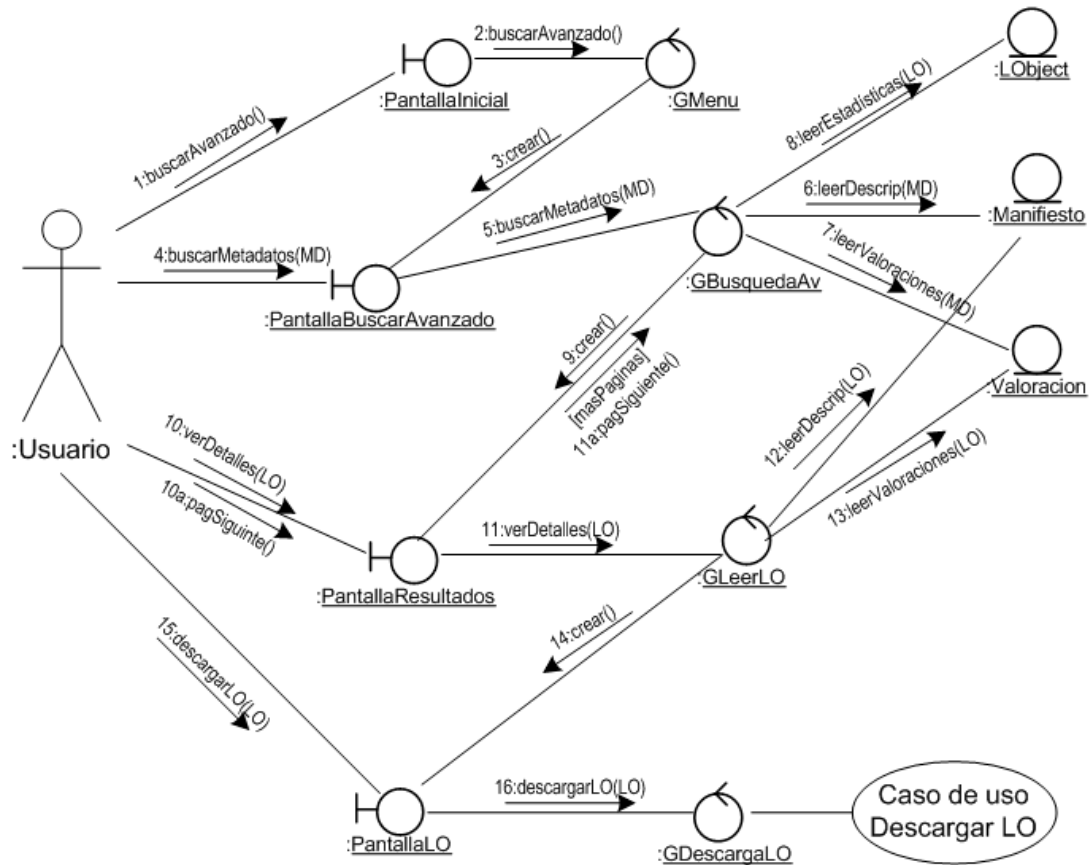


Figura 5.2. Diagrama de colaboración del caso de uso Buscar Avanzado

5.1.3 Diagrama de colaboración del caso de uso Registrar Usuario

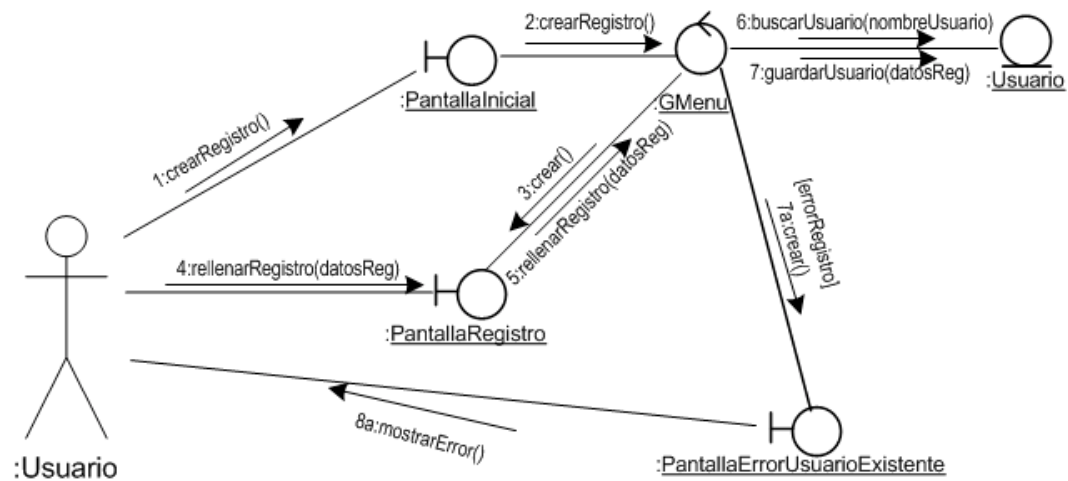


Figura 5.3. Diagrama de colaboración del caso de uso Registrar Usuario

5.1.4 Diagrama de colaboración del caso de uso Descargar LO y Login

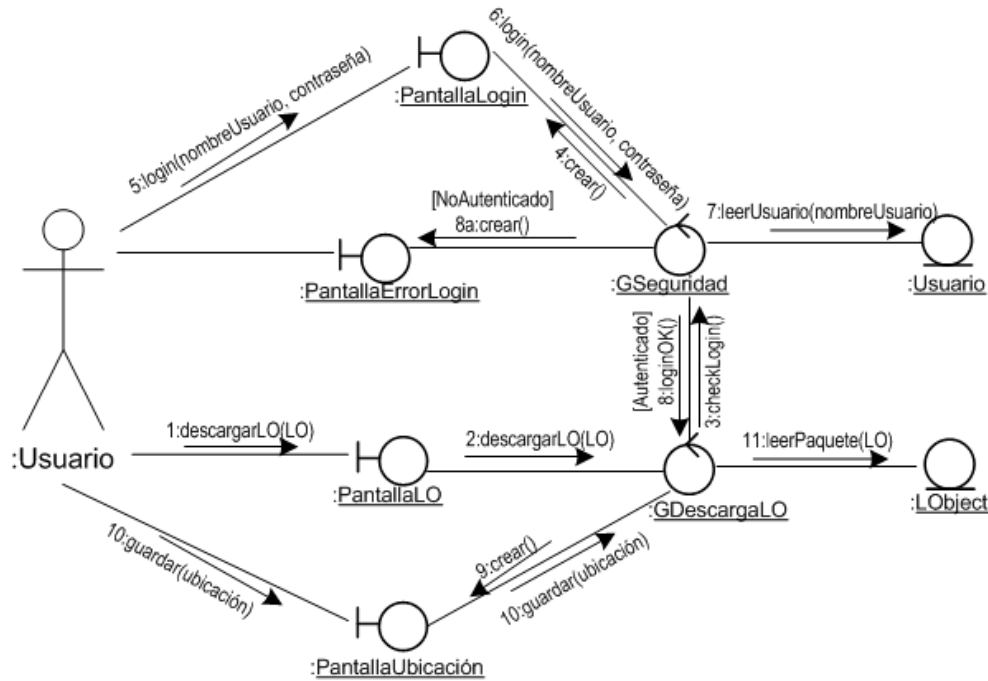


Figura 5.4. Diagrama de colaboración de los casos de uso Descargar LO y Login

5.1.5 Diagrama de colaboración del caso de uso Subir LO

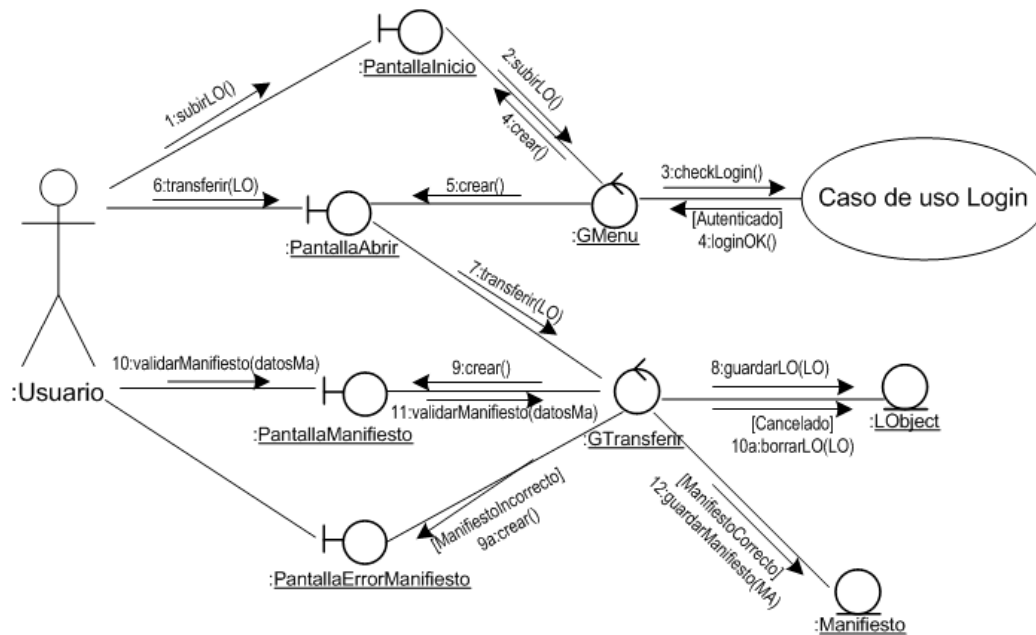


Figura 5.5. Diagrama de colaboración del caso de uso Subir LO

5.1.6 Diagrama de colaboración del caso de uso Valorar LO

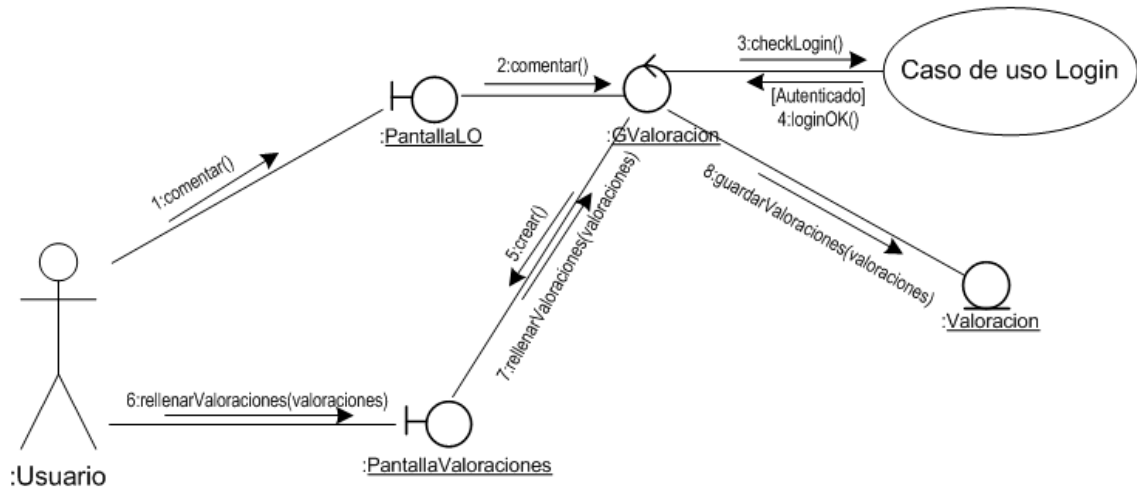


Figura 5.6. Diagrama de colaboración del caso de uso Valorar LO

5.1.7 Diagrama de secuencias del caso de uso Buscar Avanzado

El diagrama de secuencias siguiente muestra la búsqueda avanzada de un objeto en el repositorio y, una vez localizado, se piden todos los detalles del Learning Object. Para simplificar, se ha omitido la petición de más páginas resultantes de la búsqueda y se ha utilizado el objeto usuario como actor.

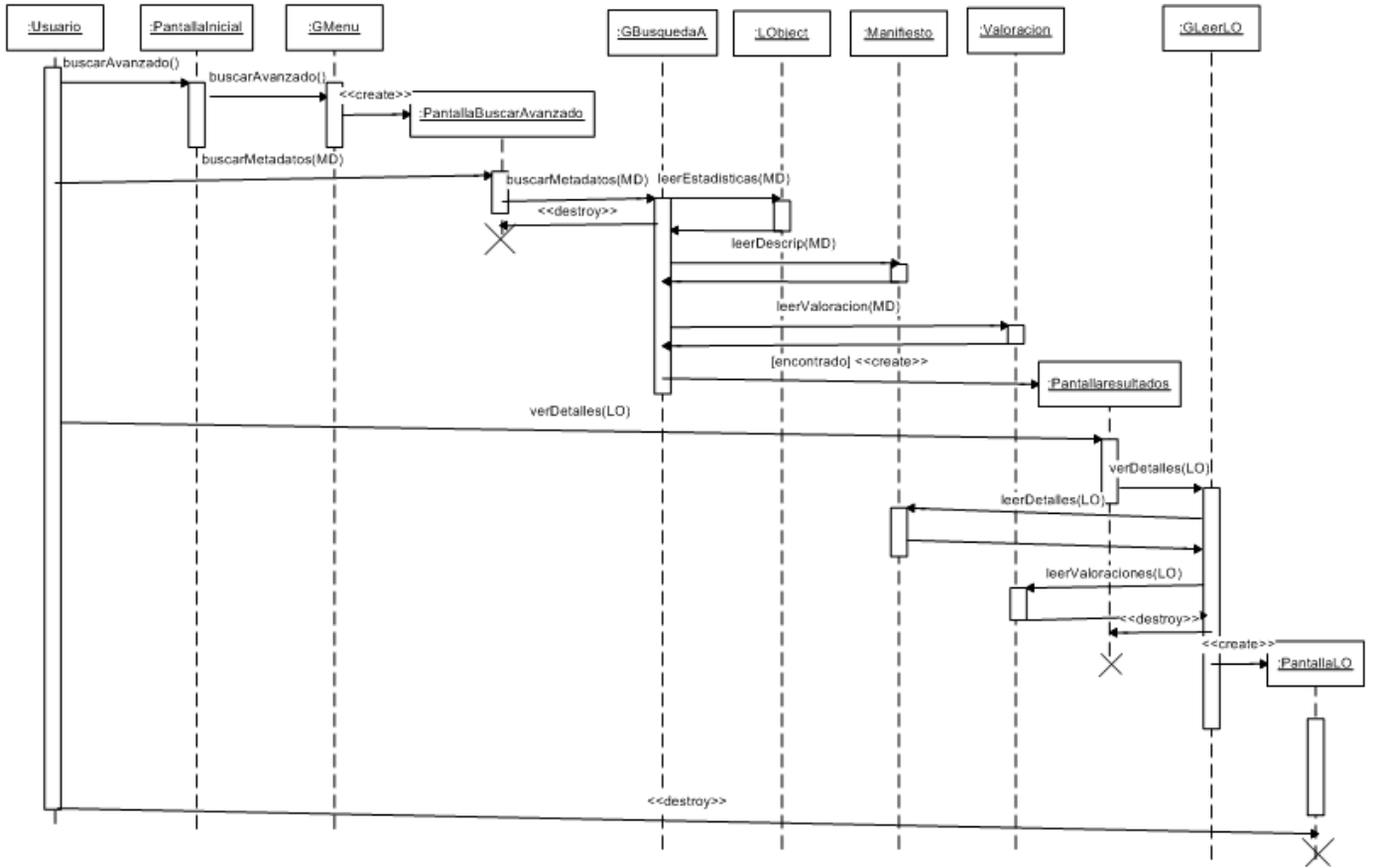
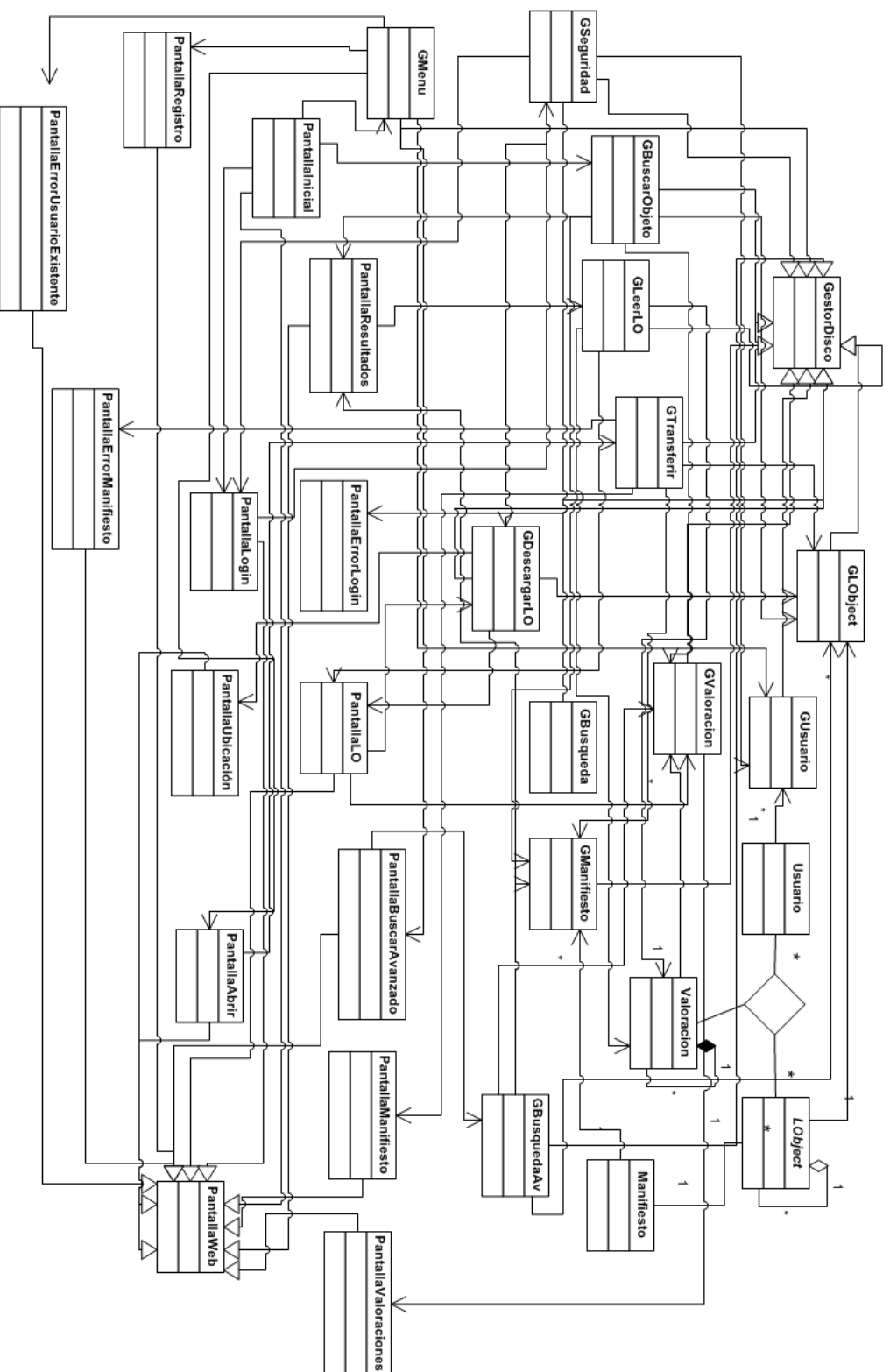
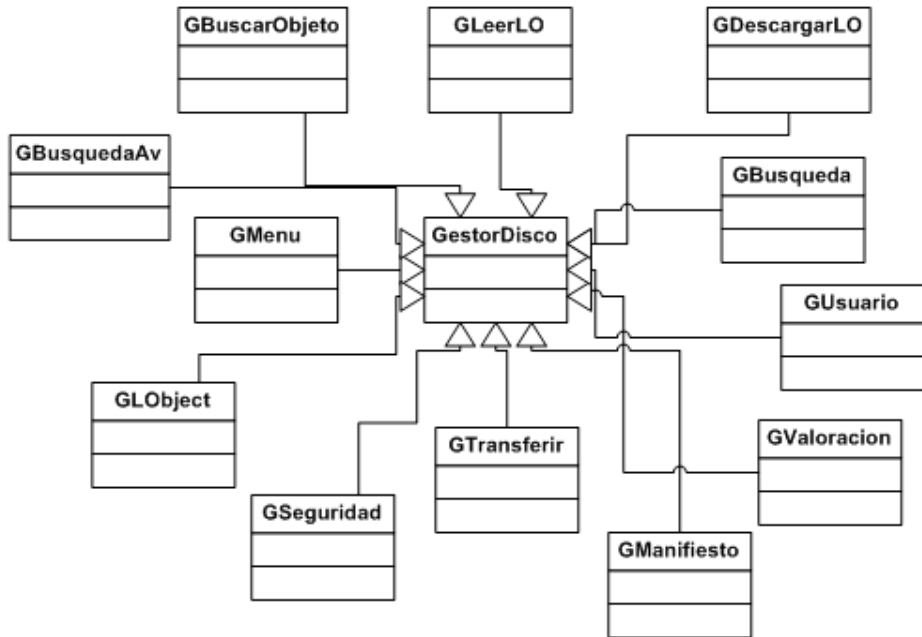


Figura 5.7 Diagrama de secuencias del caso de uso Buscar avanzado

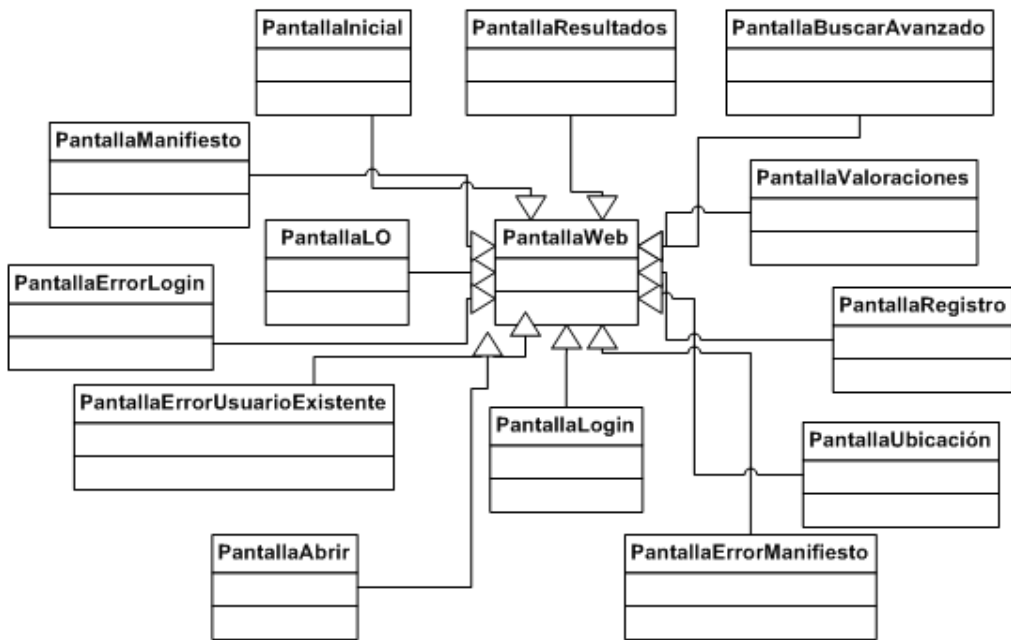
5.2 Diagrama de clases



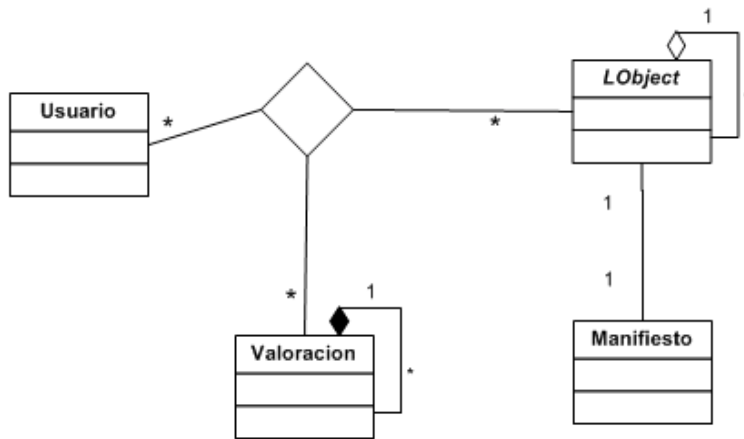
5.2.1 Clases gestoras



5.2.2 Clases pantallas

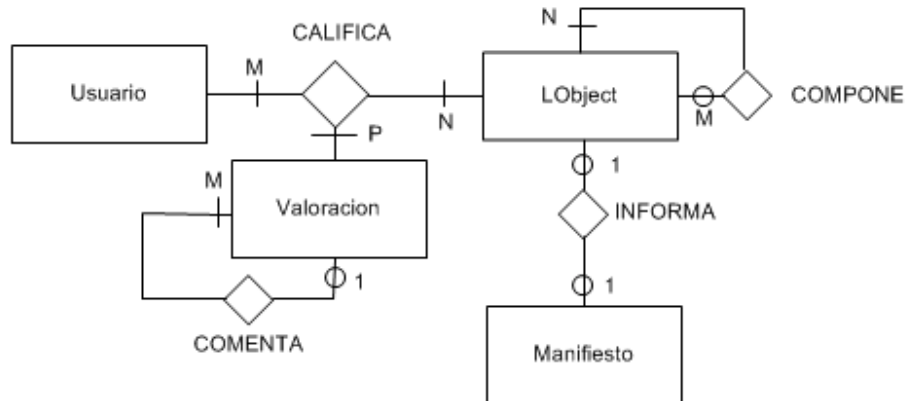


5.2.3 Clases de negocio



5.3 Diseño de la persistencia

5.3.1 Diagrama de entidad-relación



5.3.2 Atributos de las entidades

Entidad **Usuario**

- UserName
- Nombre
- Password
- Email
- Organización
- Departamento

Entidad **LObject**

- IdObjeto
- Ubicación
- NValoraciones
- NDescargas
- NVisitado

Entidad **Valoracion**

- IdValoracion
- Asunto
- Valoracion

Entidad **Manifiesto**

- IdManifiesto
- Materia
- Tema
- TipoMaterial
- TítuloDescripción
- NombreAutor
- EMailAutor
- Idioma
- DestinatarioTipo
- FormatoTecnico
- TipoRecursoAprendizaje
- Copyright

5.3.3 Relaciones obtenidas

Usuario(UserName, Nombre, Password, Email, Organización, Departamento, LObject, Manifiesto, Valoracion)

LObject(IdObjeto, Ubicación, NValoraciones, NDescargas, NVisitado, IdManifiesto,) donde IdManifiesto referencia Manifiesto

Valoracion(IdValoracion, Asunto, Valoracion)

Comenta(IdValoración, IdComenta) donde IdValoracion referencia Valoración e IdComenta referencia Valoración

Califica(IdUsuario, IdLObject, IdValoracion) donde Idusuario referencia a Usuario, IDLObject referencia a LObject e IdValoracion referencia a Valoracion.

Manifiesto(IdManifiesto, Materia, Tema, TipoMaterial, TítuloDescripción, NombreAutor, EMailAutor, Idioma, DestinatarioTipo, FormatoTecnico, TipoRecursoAprendizaje, Copyright)

Compone(IdObjeto,IdObjetocompone) donde IdObjeto referencia a LObject e IdObjetoCompone referencia a LObject.

5.4 Diseño del GUI

5.4.1 Pantalla Inicial

Mozilla Firefox

UOC Català | English

Repositorio de objetos de aprendizaje

Usuario registrado

Usuario

Contraseña

Acceder Registrarse

Búsqueda básica

Búsqueda avanzada

Buscar objeto de aprendizaje

Añadir LO

Añada su propio objeto de aprendizaje al repositorio

Añadir

Los más descargados

- [Introducción a la inferencia estadística](#)
- [El protocolo TCP/IP](#)
- [UML. Diagramas de casos de uso](#)
- [IPO. Resumen "Every Day Things"](#)
- [Una aproximación al ERP, CRM y SCM](#)

Learning object de la semana

El protocolo TCP/IP: una visión práctica de los protocolos utilizados en la red Internet.

Valoración de los usuarios: 10
Autor: Esteban Puig Calpe
Tipo de recurso de aprendizaje: unidad didáctica
Destinatarios tipo: estudiantes de Ingeniería Informática o Telecomunicaciones.

Últimas valoraciones de los usuarios

- UML. Diagramas de casos de uso:** esta unidad didáctica está construida con el fin de ayudar a ...
Valoración: 8 Autor: Daniel Sánchez Álvarez
Añadir valoración Ver LO
- Una aproximación al ERP, CRM y SCM:** los acrónimos son utilizados ...
Valoración: 9 Autor: María Guisasa Limes
Añadir valoración Ver LO
- Objetos de aprendizaje compatibles con la norma SCORM:** el recurso de aprendizaje consta de...
Valoración: 10 Autor: Ana María Álvarez Iglesias
Añadir valoración Ver LO
- Introducción a la inferencia estadística:** este recurso lo he utilizado con éxito en mis clases ...
Valoración: 7 Autor: Carlos Pedregal Montes
Añadir valoración Ver LO

5.4.2 Pantalla Resultados

Mozilla Firefox

UOC Repositorio de objetos de aprendizaje

Búsqueda avanzada

Búsqueda:

Objetos de aprendizaje Resultados 51- 60 de 150 de UML

[UML. Diagramas de casos de uso](#) Valoración: 8 Descargas: 150
Este recurso de aprendizaje aborda los diagramas de casos de uso desde un enfoque práctico

[Tutorial de UML](#) Valoración: 6 Descargas: 25
El Lenguaje de Modelamiento Unificado (**UML** - Unified Modeling Language) **UML** entrega una forma de modelar cosas conceptuales como lo son procesos ...

[Tutorial Desarrollo Orientado a Objetos con UML](#) Valoración: 9 Descargas: 200
UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos, ...

[Curso de Análisis y Diseño OO con UML y Rational Rose](#) Valoración: 7 Descargas: 90
Curso OO, Curso Orientacion a Objetos, Curso **UML**. ... encuentra por fin la respuesta que su profesor esperaba al preguntar respecto de lo positivo de **UML**. ...

[Modelado de Sistemas con UML](#) Valoración: 10 Descargas: 9
Diseño de Bases de Datos Relacionales Una extensión informal de **UML**. 5. Uso de una Herramienta de Modelado. 5.1. System Architect 2001 ...

Página de resultados: [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) [6](#) [7](#) [8](#) [9](#) [10](#) [Siguiente](#)

5.4.3 Pantalla Buscar Avanzado

Mozilla Firefox

UOC Repositorio de objetos de aprendizaje

Búsqueda avanzada

Buscar resultados

| | | | |
|----------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------|
| Materia o disciplina | <input type="text"/> | Nombre del autor | <input type="text"/> |
| Tema | <input type="text"/> | eMail del autor | <input type="text"/> |
| Tipo de material | <input type="text"/> | Idioma (Código ISO 693-1) | <input type="text"/> |
| Título o nombre | <input type="text"/> | Destinatarios tipo | <input type="text"/> |
| Descripción | <input type="text"/> | Formato (técnico) | <input type="text"/> |
| Con Copyright | <input type="text"/> | Tipo de recurso de aprendizaje | <input type="text"/> |

5.4.4 PantallaLO

Mozilla Firefox

UOC Repositorio de objetos de aprendizaje

Información sobre el objeto de aprendizaje

Curso de introducción a UML ★ 9 📁 260

Introducción a los conceptos básicos de la OO y la notación UML. Aplicación de patrones de Casos de Uso, Clases de Análisis y Diseño para resolver un caso práctico.

Autor: **Esteban Puig Calpe** espuca@uoc.edu Fecha: 30/10/2005

Tipo de recurso de aprendizaje: **unidades didácticas y ejercicios**
Destinatarios tipo: **estudiantes de Ingeniería Informática o Telecomunicaciones**
Materia o disciplina: **Ingeniería del software**
Tema: **UML**
Tipo de material:
Formato: **Flash**
Copyright:


Descargar Ver Valoraciones

5.4.5 PantallaRegistro

Mozilla Firefox

UOC Repositorio de objetos de aprendizaje

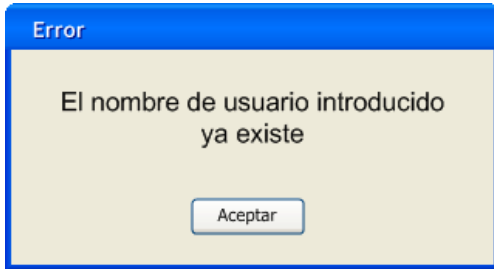
Registro de nuevo usuario

 Datos del usuario

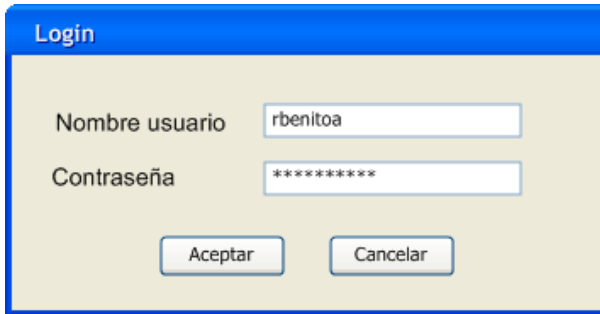
| | |
|--------------------------------------|----------------------|
| Nombre completo | <input type="text"/> |
| Nombre de usuario | <input type="text"/> |
| Contraseña | <input type="text"/> |
| Dirección e-mail | <input type="text"/> |
| Organización o institución educativa | <input type="text"/> |
| Departamento | <input type="text"/> |

Registrarse

5.4.6 PantallaErrorUsuarioExistente

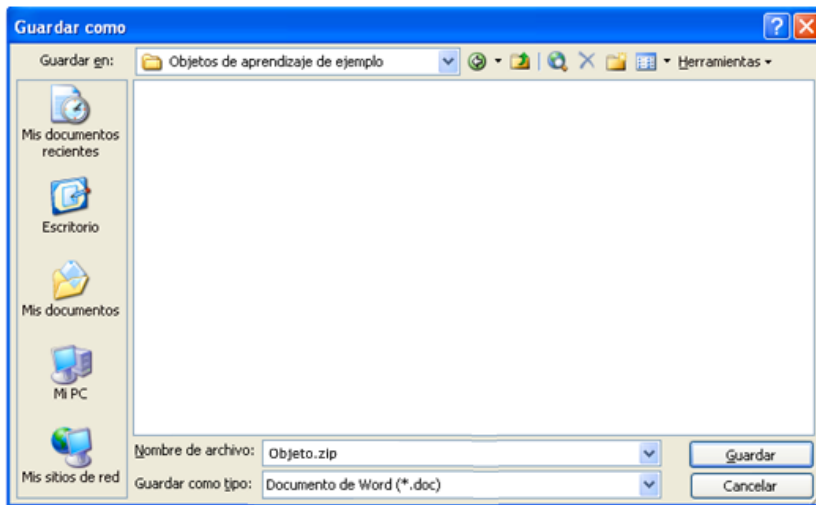


5.4.7 PantallaLogin



5.4.8 PantallaUbicacion


Esta pantalla es propia del sistema operativo. Por ejemplo para el sistema operativo Windows sería similar a esta:



5.4.9 PantallaAbrir

Selección de objeto de aprendizaje

Objeto de aprendizaje

 [Examinar](#)

5.4.10 PantallaManifiesto

Mozilla Firefox

 **Repositorio de objetos de aprendizaje**

Datos del fichero Manifiesto

Manifiesto

| | | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Materia o disciplina | <input type="text"/> | Nombre del autor | <input type="text"/> |
| Tema | <input type="text"/> | eMail del autor | <input type="text"/> |
| Tipo de material | <input type="text" value="v"/> | Idioma (Código ISO 693-1) | <input type="text" value="v"/> |
| Título o nombre | <input type="text"/> | Destinatarios tipo | <input type="text" value="v"/> |
| Descripción | <input type="text"/> | Formato (técnico) | <input type="text" value="v"/> |
| Con Copyright | <input type="text" value="v"/> | Tipo de recurso de aprendizaje | <input type="text" value="v"/> |


5.4.11 PantallaErrorManifiesto

Error

El objeto de aprendizaje no contiene un manifiesto reconocido o compatible SCORM

5.4.12 Pantalla Valoraciones

Mozilla Firefox

 **Repositorio de objetos de aprendizaje**

Valoraciones

Curso de introducción a UML ★ 9 📄 260

Introducción a los conceptos básicos de la OO y la notación UML. Aplicación de patrones de Casos de Uso, Clases de Análisis y Diseño para resolver un caso práctico.

Autor: **Esteban Puig Calpe** espuca@uoc.edu Fecha: 30/10/2005 Añadir valoración

Mensaje por rbarango el 10 de Mayo de 2005 a las 09:48
Asunto: Uso satisfactorio

Hola,

He descargado este curso de introducción al UML y probado con éxito con un grupo de estudiantes de Ingeniería Técnica en Informática. El material está muy bien diseñado tanto desde el punto de vista gráfico como desde el formativo.

Saludos,

Rodolfo de Benito

Valoración del usuario ★ 10

Responder

Mensaje por espuca@uoc.edu el 11 de Mayo de 2005 a las 22:05
Asunto: Re:Uso satisfactorio

Hola,

Muchas gracias por tus comentario. Para mi es una satisfacción comprobar que el trabajo invertido haya sido provechoso. Te animo a que intentes mejorar el material con tus propias aportaciones, recuerda que tiene licencia Creative Commons.

Capítulo 6. Conclusiones y propuesta de mejora

La reusabilidad y reutilización de objetos de aprendizaje y su incorporación a materiales didácticos multimedia puede potenciarse mediante la creación y uso de un repositorio de objetos de aprendizaje accesible desde la Web. Este trabajo puede ser de utilidad a cualquier organización que desee facilitar el acceso a recursos educativos de una forma sencilla y con un motor de búsqueda basado en los metadatos incluidos en el propio objeto de aprendizaje.

Para facilitar aún más la selección de objetos y dada la dificultad añadida de obtener ciertas garantías sobre la calidad de éstos [38], el sistema aporta un sistema de valoraciones cuantitativas y cualitativas realizado por los propios usuarios y vinculado al objeto.

Como propuesta de mejora y relacionado directamente con la calidad de los materiales, sería recomendable que la valoración que asignen los usuarios a los objetos de aprendizaje sea cualitativa y contemple los aspectos siguientes [38]:

- ◆ Aspectos psicopedagógicos.
- ◆ Aspectos didácticos-curriculares.
- ◆ Aspectos técnico-estéticos.
- ◆ Aspectos funcionales.

En cuanto al presente diseño del repositorio de objetos, como futuras acciones habría que contemplar el uso de patrones de diseño Core J2EE [39], como por ejemplo el Front Controller, el Dispatcher o el Composite View -ver Figura 6.1-.

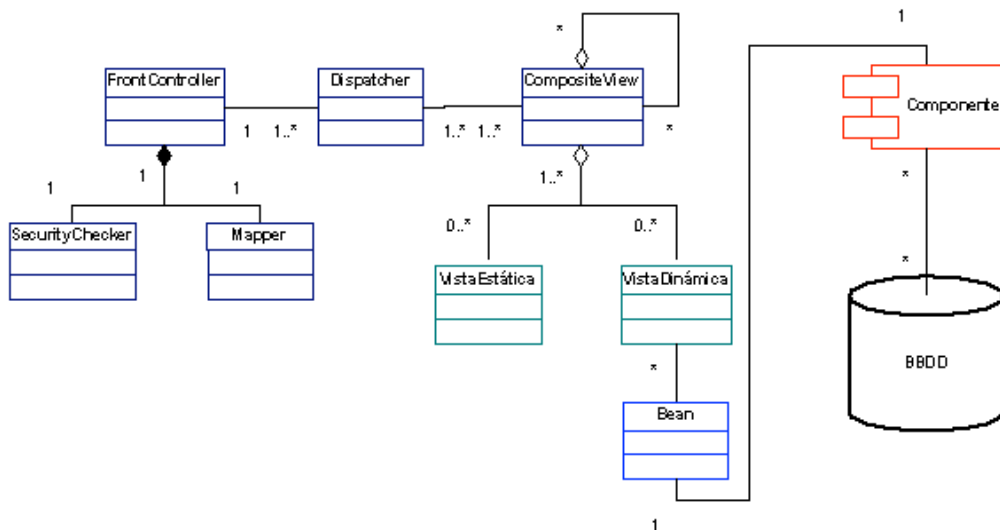


Figura 6.1. Ejemplo de diseño de aplicación Web utilizando patrones J2EE.

Glosario

- ◆ **Entorno virtual de enseñanza-aprendizaje.** Espacio en el que se agrupan las distintas herramientas y servicios para el aprendizaje y donde interaccionan el personal de gestión institucional, el profesorado y los estudiantes [DUART, Josep M.; LARA, Pablo; SAIGÍ, Francesc (2003)].
- ◆ **Hoja de estilo CSS (Cascading Style Sheets):** lenguaje formal de ordenador usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML. La idea subyacente en el CSS es separar la estructura de un documento de su presentación.
- ◆ **IMS.** Conjunto de especificaciones técnicas creadas por el *IMS Global Learning Consortium* [35] y orientadas a la interoperabilidad de tecnologías del aprendizaje. Algunas de ellas se han convertido en estándares *de facto*.
- ◆ **IMS Global Learning Consortium.** Organización sin ánimo de lucro que incluye más de 50 miembros y afiliados, procedentes de la comunidad mundial *e-learning*: vendedores de hardware y software, instituciones educativas, editoriales, agencias del gobierno, integradores de sistemas, proveedores de contenidos multimedia y otros. El Consorcio proporciona un foro neutral en el que miembros con diferentes intereses comerciales y criterios, colaboran para satisfacer los requerimientos del mundo real en cuanto a interoperabilidad y reutilización.
- ◆ **LMS.** Acrónimo de *Learning Management System*, véase Entorno virtual de enseñanza-aprendizaje.
- ◆ **LO.** Learning Object, véase Objeto de aprendizaje.
- ◆ **Manifiesto XML.** Archivo que contiene los metadatos o datos informativos sobre el objeto de aprendizaje. Forma parte del objeto de aprendizaje y está físicamente almacenada en un archivo denominado *imsmanifest.xml*.
- ◆ **MDM.** Acrónimo de Material Didáctico Multimedia
- ◆ **Metadato.** Respecto a un objeto de aprendizaje los metadatos son información estructurada y estandarizada a cerca del contenido del paquete como, por ejemplo, el título, autor, idioma, descripción, etc. Es evidente la importancia de los metadatos en referencia a la búsqueda de objetos de aprendizaje.
- ◆ **Moodle.** Plataforma de teleformación *Open Source* ampliamente difundida entre la comunidad educativa. Su descarga gratuita está disponible en <http://moodle.org>.
- ◆ **Objeto de aprendizaje.** *The Technology Standards Committee*, considera como objeto de aprendizaje a cualquier entidad, digital o no, la cual puede ser usada o reutilizada durante un proceso de aprendizaje

apoyado en tecnología. Otra definición [Wiley (2001)] es cualquier recurso digital que puede ser reutilizado con la finalidad de apoyar procesos de aprendizaje.

- ◆ **Open Source.** Es un tipo de licencia de distribución de software cuyas principales características [36] son la libre distribución, la inclusión de código fuente y el permiso para modificarlo libremente.
- ◆ **Plataforma de teleformación.** Véase Entorno virtual de enseñanza-aprendizaje.
- ◆ **Repositorio.** Almacén digital de cualquier tipo de objeto.
- ◆ **RLE.** Programa Open Source cuya finalidad es la creación de objetos de aprendizaje estándar posibilitando su organización, agregación y empaquetado [37] en los estándares IMS y SCORM.
- ◆ **SCORM.** *Sharable Content Object Reference Model* desarrollado por ADL es un conjunto de especificaciones adaptadas de múltiples fuentes con el fin de facilitar la accesibilidad, interoperabilidad y reutilización de contenidos de aprendizaje basados en Web. Concretamente se sustenta en el modelo de agregación (CAM) y en el entorno *run-time* (RTE) para objetos de aprendizaje. El primero define cómo agregar, describir y secuenciar los objetos de aprendizaje y el segundo define cómo deben ser gestionados por los sistemas de gestión de aprendizaje (LMS).

Referencias bibliográficas

- [1] Downew, Stephen. (2001). *Learning Objects: resources For Distance Education Worldwide*. International Review of Research in Open and Distance Learning.
- [2] Santacruz-Valencia, L.P. Aedo I. y C. Delgado Kloos (2003), "Objetos de aprendizaje: Tendencias dentro de la Web semántica", *Boletín de Red IRIS*, 66-67 disponible en Internet (<http://www.rediris.es/rediris/boletin/66-67/ponencia18.pdf>)
- [3] Sampedro, A., Sariego, R., Martínez, Á., Martínez, R. A., Rodríguez, B. (2005). "Procesos implicados en el desarrollo de Materiales Didácticos reutilizables para el fomento de la Cultura Científica y Tecnológica", *RED. Revista de Educación a Distancia*, número monográfico II, disponible en Internet (<http://www.um.es/ead/red/M3/sampedro44.pdf>)
- [4] Morales G, Rafael y Agüera H, Ana S. (2002), *Capacitación basada en objetos reusables de aprendizaje*, disponible en Internet (<http://www.umb.edu.co/umb/sitopedagogia/lecturas/tendencias.pdf>)
- [5] Polsani, P. R. (2003), "Use and Abuse of Reusable Learning Objects". *Journal of Digital Information*, 3(4), 164, disponible en Internet (<http://jodi.ecs.soton.ac.uk/Articles/v03/i04/Polsani/>)
- [6] Sicilia, M.A.(2005), "Reusabilidad y reutilización de objetos didácticos: mitos, realidades, posibilidades". *RED. Revista de Educación a Distancia*, número monográfico II
- [7] DUART, Josep M., LARA, Pablo y SAIGÍ, Francesc (2003). *Gestión de contenidos en el diseño de contenidos educativos en línea*, disponible en Internet (<http://www.uoc.edu/dt/20237>)
- [8] BARBERÀ, E., BADIA, A. y MOMINÓ, J. M. (2001). *La incógnita de la Educación a Distancia*, ICE UB/Horsori, Barcelona
- [9] Rui-min Shen, Li-ping Shen y Xin-wei Fan (2004), "e-Learning Content Management Based on Learning Object", *Lecture Notes in Computer Science*, 3143, 249-254
- [10] Wiley, D. (2000), *The instructional Use of Learning Objects*, disponible en Internet (<http://www.reusability.org/read/>)
- [11] A. Steinacker, A. Ghavam, y R. Steinmetz (2001), "Metadata Standards for Web-based Resources", *IEEE Multimedia*, 8(1), 70-76
- [12] Chai Xiaolu, Cao Jing, Gao Yongqing y Shi Baile (2004), "XML Arouse the WEB Architecture Revolution, Lecture Notes in Computer Science", 1749, 461-466
- [13] CAREO. *Campus Alberta Repository of Educational Objects*, disponible en Internet (<http://www.careo.org/>)
- [14] MERLOT *Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching*, disponible en Internet (<http://www.merlot.org/Home.po>)
- [15] DCMI *Dublin Core Metadata Initiative*, disponible en Internet (<http://dublincore.org/>)
- [16] SILO. *ARIADNE Foundation for the European Knowledge Pool*, disponible en Internet (<http://ariadne.cs.kuleuven.ac.be/silo/silo.jsp>)
- [17] Yunwen Ye (2002), "An Empirical User Study of an Active Reuse Repository System", *Lecture Notes in Computer Science*, 2319, 281
- [18] Domenico Ursino (2002), "Construction of a Data Repository", *Lecture Notes in Computer Science*, 2282, 113

- [19] Wirski, R., Oliver, R., Brownfield, G., Hingston, P. y Omari, A.(2002). *Considerations for a Digital Repository*, disponible en Internet (http://elrond.scam.ecu.edu.au/oliver/2002/Learning_Objects.pdf)
- [20] Oliver, R., Wirski, R., Hingston, P., Omari, A. y Brownfield, G. (2003). *Exploring the reusability of Web-based learning resources*, Ed-Media 2003, Hawaii disponible en Internet (<http://elrond.scam.ecu.edu.au/oliver/2003/repository.pdf>)
- [21] IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC) (2001), *Draft Standard for Learning Object Metadata Version 6.1*, disponible en Internet (<http://ltsc.ieee.org/doc/>)
- [22] ADL, *Sharable Content Object Reference Model*, disponible en Internet (<http://www.adlnet.org>)
- [23] Luis Anido, Judith Rodríguez, Manuel Caeiro y Juan Santos (2004), "Observing Standards for Web-Based Learning from the Web", *Lecture Notes in Computer Science*, 3044, 922-931
- [24] Manuel J. Fernández Iglesias, Judith S. Rodríguez, Luis E. Anido-Rifón, Juan M. Santos, Manuel Caeiro y Martín Llamas Nistal (2002), "Modeling Metadata-Enabled Information Retrieval", *International Conference on Computational Science (1)*, 78-87
- [25] P. Rigaux y N. Spyrtos (2004), "Metadata Inference for Document Retrieval in a Distributed Repository", *Lecture Notes in Computer Science*, 3321, 418-436
- [26] Iliia Petrov, Stefan Jablonski y Marc Holze (2005), "On the Notion of Consistency in Metadata Repository Systems", *Lecture Notes in Computer Science*, 3520, 90
- [27] Marcia Lei Zeng, Bhagirathi Subrahmanyam y Gregory M. Shreve (2004), "Metadata Quality Study for the National Science Digital Library (NSDL) Metadata Repository", *Lecture Notes in Computer Science*, 3334, 339-340
- [28] SCORM Sharable Content Object Reference Model, disponible en Internet (<http://www.adlnet.org/>)
- [29] Sara Comai, Stefania Marrara y Letizia Tanca (2003), "Representing and Querying Summarized XML Data", *Lecture Notes in Computer Science*, 2736, 171-181
- [30] Vincent Aguilera, Sophie Cluet, Tova Milo, Pierangelo Veltri y Dan Vodislav (2002), "Views in a large-scale XML repository", *The VLDB Journal The International Journal on Very Large Data Bases*, 11(3), 238-255
- [31] Huijae Lee y Sang Bong Yoo (2005), "Intelligent Information Retrieval for Web-Based Design Data Repository", *Lecture Notes in Computer Science*, 3488, 544-552
- [32] Rudolf K. Keller, Jean-François Bédard y Guy Saint-Denis (2001), "Design and Implementation of a UML-Based Design Repository", *Lecture Notes in Computer Science*, 2068, 448
- [33] Cris Kobryn (2000), "Architectural Patterns for Metamodeling: The Hitchhiker's Guide to the UML Metaverse", *Lecture Notes in Computer Science*, 1939, 497
- [34] Richard Edwards y Sian Hope (2000), "Persistent DOM: An Architecture for XML Repositories in Relational Databases", *Lecture Notes in Computer Science*, 1983, 416
- [35] IMS Global Learning Consortium Inc., *Overview of Specifications*, disponible en Internet (<http://www.imsglobal.org/overview.cfm>)
- [36] Open Source Org, *The Open source Definition*, disponible en Internet (http://www.opensource.org/docs/definition_plain.php)
- [37] *Reload Editor*, disponible en Internet (<http://reload.ces.strath.ac.uk/editor.html>)

- [38] Morales, E., García, F., Moreira, T., Rego, H. y Berlanga, A. (2005), "Valoración de la calidad de unidades de aprendizaje". *RED. Revista de Educación a Distancia*, número monográfico II disponible en Internet (<http://www.um.es/ead/red/M3/morales35.pdf>)
- [39] SUN, *Welcome to Core J2EE Patterns!*, Sun Developers Network, disponible en Internet (<http://java.sun.com/blueprints/corej2eepatterns/index.html>)

Bibliografía

- Duart, J. M., Sangrá A. (2000), *Aprender en la virtualidad*, Gedisa, Barcelona
- EOE Foundation, *Educational Objects Economy: Building Communities that build Knowledge*, disponible en Internet (<http://www.eoe.org>).
- Koper, E.R.J. (2001), *Modeling Units of Study from a Pedagogical Perspective: the Pedagogical Meta-model behind EML*, disponible en Internet (<http://eml.ou.nl/introduction/articles.htm>)
- Khosrow-Pour, Mehdi (2002), *Web-based Instructional Learning*, PA IRM Press, Hershey
- Kramer, Candice (2002), *Success in On-line Learning*, NY Thomson Delmar Learning, Albany
- Burniske, R. W.; Monke, Lowell (2001), *Breaking Down the Digital Walls: Learning to Teach in a Post-modern World*, Albany State University of New York Press
- W3C, *Metadata Activity Statement*, disponible en Internet (<http://www.w3.org/Metadata/Activity.html>)
- A. El Saddik (2001), *Interactive Multimedia Learning*, Springer-Verlag, Heidelberg
- Hendler, James, Berners-Lee, Tim y Miller, Eric (2002), "Integrating Applications on the Semantic Web," *Journal of the Institute of Electrical Engineers of Japan*, 122(10), 676-680 disponible en Internet (<http://www.w3.org/2002/07/swint>)
- Lutz Wegner (2003), "Teaching an Old Course New Tricks: A Portable Courseware Language Based on XML", *Lecture Notes in Computer Science*, 2598, 343-355
- Wang Xuan, Zheng Li y Yang Fang (2004), "An Implementation of Learning Objects Management System", *Lecture Notes in Computer Science*, 3143, 393-399
- David Wohlhart (2002), "ODL:Inclusive - Improving Inclusive Teaching through Online Training", *Lecture Notes in Computer Science*, 2398, 130
- Ignatz Heinz y Ursula Suter-Seuling (2003), "Learning Method Objects for Knowledge-Driven Environments", *Lecture Notes in Computer Science*, 2774, 1202-1207
- Birahim Gueye, Philippe Rigaux y Nicolas Spyrtos (2004), "Taxonomy-Based Annotation of XML Documents: Application to eLearning Resources", *Lecture Notes in Computer Science*, 3025, 33-42
- Antonio De Nicola, Michele Missikoff y Frederica Schiappelli (2004), "Towards an Ontological Support for eLearning Courses", *Lecture Notes in Computer Science*, 3292, 773-777
- Owen Conlan, Vincent Wade, Catherine Bruen y Mark Gargan (2002), "Multi-model, Metadata Driven Approach to Adaptive Hypermedia Services for Personalized eLearning", *Lecture Notes in Computer Science*, 2347, 100
- Gerrit Griebel, Brian Lings y Björn Lundell (1998), "A Repository to Support Transparency in Database Design", *Lecture Notes in Computer Science*, 1405, 19
- Jane Barton y R. John Robertson (2005), "Developing a Metadata Lifecycle Model", *Lecture Notes in Computer Science*, 3507, 249-250
- Jerry Zhigang Li, John C. Nesbit y Griff Richards (2004), "Crossing Boundaries with Web-Based Tools for Learning Object Evaluation", *Lecture Notes in Computer Science*, 3143, 286-292
- Ralf Steinmetz y Cornelia Seeberg (2003), "Meta-information for Multimedia eLearning", *Lecture Notes in Computer Science*, 2598, 293-303

- González Arechabaleta, M. (2005), "Cómo desarrollar contenidos para la formación on line basados en objetos de aprendizaje", *RED. Revista de Educación a Distancia*, número monográfico III, disponible en Internet (<http://www.um.es/ead/red/M3/gonzalez14.pdf>)
- Hernández Serrano, M. J. y González Sánchez, M. (2005), "Los Objetos de Aprendizaje Reutilizables (OAR): Modificaciones en torno a la configuración del conocimiento pedagógico", *RED. Revista de Educación a Distancia*, número monográfico III, disponible en Internet (<http://www.um.es/ead/red/M3/hernandez19.pdf>)
- Hilera, J. R. y Palomar, D. (2005), "Modelado de procesos de enseñanza-aprendizaje reutilizables con XML, UML e IMS-LD", *RED. Revista de Educación a Distancia*, número monográfico II, disponible en Internet (<http://www.um.es/ead/red/M3/hilera20.pdf>)
- Monge, S. (2005), "¿Es aplicable el modelo de producción del software libre a contenidos educativos?", *RED. Revista de Educación a Distancia*, número monográfico II, disponible en Internet (<http://www.um.es/ead/red/M3/monge34.pdf>)

Anexo A. El proyecto Reload, empaquetador y visualizador de objetos de aprendizaje SCORM

El almacén o repositorio Web de objetos de aprendizaje propuesto, trabaja con paquetes compatibles con SCORM. Para facilitar el empaquetado de estos objetos se puede emplear una herramienta llamada Reload Editor -ver Figura A.1- , descargable gratuitamente desde <http://www.reload.ac.uk>.

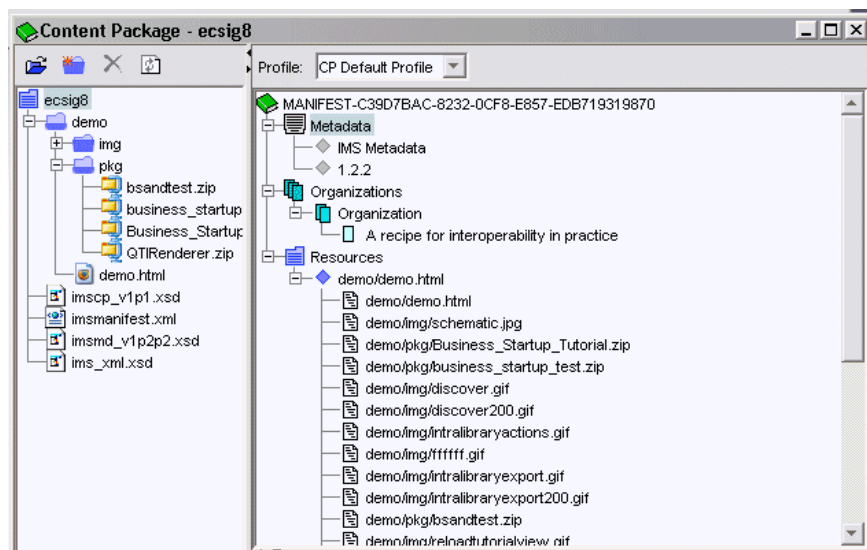


Figura A.1. Captura de pantalla del programa Reload Editor

El proyecto Reload incluye otras herramientas como, por ejemplo, el ADL SCORM Player. Interesante herramienta que permite previsualizar un objeto de aprendizaje empaquetado compatible con las especificaciones SCORM.

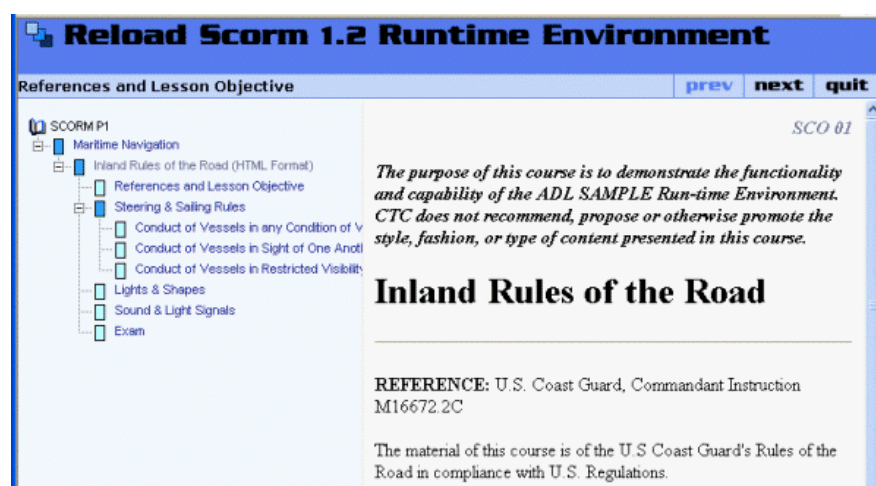


Figura A.2. Ejemplo de utilización del SCORM Player previsualizando un objeto de aprendizaje empaquetado