

**Universidad de las Ciencias Informáticas**  
**Facultad 8**



*“Análisis y diseño del módulo IMS-Learning Design  
para CRODA”.*

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

***Autores***

*Yordania Márquez Denis*  
*Eduardo Arguelles Varona*

***Tutores***

*Ing. Dunia M. Colomé Cedeño*  
*MSc. David Leyva Leyva*

## Declaración de autoría

Por este medio declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmamos la presente a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del 2010.

Yordania Márquez Denis

---

Firma del Autor

Eduardo Arguelles Varona

---

Firma del Autor

Ing. Dunia M. Colomé Cedeño

---

Firma del Tutor

MsC. David Leyva Leyva

---

Firma del Tutor

## Resumen

Debido al constante desarrollo que han venido teniendo las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en la educación a distancia aparece el concepto de e-learning. Este es un medio muy utilizado en entornos virtuales de aprendizajes soportados por disímiles plataformas, permitiendo a las personas acceder a los recursos educativos que contiene. Además, existen herramientas dedicadas a desarrollar estos Objetos de Aprendizajes que el e-learning se encarga de difundir a las personas.

Para el intercambio de contenidos e informaciones entre diferentes plataformas surgen los llamados estándares e-learning, creados precisamente para garantizar que los recursos se utilicen en distintas plataformas. Los estándares han llegado a convertirse en uno de los requisitos fundamentales que deben cumplir las herramientas que son utilizadas para el e-learning.

En esta investigación se propone utilizar la especificación IMS – Learning Design para incorporarle el Diseño Instruccional a los objetos de aprendizaje que son creados en la herramienta de autor CRODA, teniendo en cuenta las facilidades y mejoras que trae consigo el uso de los estándares y especificaciones.

Como resultado final se describe un módulo con la incorporación del diseño instruccional, permitiendo una mejor eficiencia en la elaboración de los recursos que son creados en la herramienta de autor. Esto contribuye a mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje realizado en la universidad de las ciencias informáticas.

**Palabras claves:** CRODA, diseño instruccional, e-learning, estándares, objetos de aprendizaje, plataforma.

# Agradecimientos

De Yordania

*A Mimi (mi mamá), por dar hasta lo que no tiene para ayudarme y apoyarme en todo momento.*

*A Frady (mi padrastro), porque al igual que mi mamá siempre estuvo ahí para hacerme más fácil el camino.*

*A mi hermano, por ser mi mejor espejo.*

*A mis abuelos, (Mima y Papi) por ser tan fieles con su amor y dedicación.*

*A mi tía nena, porque aunque este lejos, siempre estuvo ahí para dar ciertos consejos necesarios y por toda clase de ayuda que siempre pudo.*

*Agradecer a mi familia, a todos; por creer siempre en mí y por ayudarme a realizar este maravilloso sueño de convertirme en ingeniera.*

*A Eric, por hacer los 3 primeros años de la universidad divertidos y por llegar a ser mi mejor amigo, mi hermano.*

*A Mis Amigos, la infinidad de amigos que tengo, por ser siempre tan leales, hospitalarios, amorosos, siempre dispuestos a ayudar en lo que fuera y por ser realmente VERDADEROS AMIGOS, muy especialmente al piquete Pa' Carajo (Yuyo, Victor, Fide, Nany, Ceci, Mary, Yai, Lisma, Nane, Lily, Lisy, Ana, Felipito, Anaelito y Cami). A todos tengo muchísimo que agradecerles, sin ellos muchas cosas no hubiese podido hacerlas.*

*A mi compañero de tesis Eduardo, por escoger hacer la tesis conmigo y por tolerarnos tanto.*

# *Agradecimientos*

*De Eduardo*

*A mis Padres por quererme y apoyarme en todo.*

*A toda mi familia por confiar plenamente en mí.*

*A mi novia Bárbara, por ser paciente, comprensiva y amorosa conmigo.*

*A mis tutores por corregirnos.*

*Al tribunal por guiarnos.*

*A Javier y Orlando por poder contar con cada uno de ellos para todo.*

# *Dedicatoria*

*De Yordania*

*A mis queridos abuelos Isidro y Mercedes, por ser las personas más adorables del mundo.*

*A mi mamá Maribel por quererme y ayudarme en todo.*

*A todas las personas jóvenes de mi familia, que vean que no importa la cantidad de obstáculos que se interpongan en el camino, importa siempre la resistencia y los deseos de lograr.*

# Dedicatoria

De Eduardo

*A mi compañera de tesis Yordania por habernos entendido.*

*A mi madre y mi padre que no me han fallado y por siempre estar a mi lado.*

*A Hilda que no se aparta de mí.*

*A mi abuelo que no se me olvida ni un momento.*

*A mi hermana linda Aymara.*

*A mi tío Jesús y a mi tío Roberto por ser fieles al apellido Varona.*

*A toda mi familia.*

*A mi vecina Arelis Pacheco que es mi segunda madre.*

*A todos mis amigos del Barrio.*

*A Niurka por ser tan servicial y buena en todo, así como a su hija Mailin.*

*A Orlando, Javier, Misael, Yoani, German, Reynier, David, Ramiro, Jorge Iturria, Nane, Dariel, Gleiser, Abel Ernesto, Frangel, Raciél...en fin a toda la gente que conozco de la facultad 10.*

*A la gente de Bayamo:*

*A Jorge Luis, Kiki, Elder, Adrian y a Orismar, a Daniel, Dariel, Elías, Javier Guerra, Juan Luis, Pepe, al Rolo, Yariel, Alberto Cedeño, a Javier Acosta... a todos los bayameses.*

# Índice

Introducción.....	1
<b>Capítulo 1. Fundamentación Teórica .....</b>	<b>8</b>
1.1 Conceptos fundamentales del e-learning. ....	8
1.2 Herramientas para la creación de objetos de aprendizaje. ....	9
1.2.1 Herramientas de autor para la creación de contenidos educativos.....	10
1.2.1.1 EasyProf.....	10
1.2.1.2 Authorware .....	11
1.2.1.3 Reload .....	12
1.3 Diseño instruccional. ....	13
1.3.1 Fases del diseño instruccional.....	13
1.3.3 Características del diseño instruccional. ....	15
1.3.4 Diseño instruccional, e-learning y aula virtual. ....	16
1.3.5 Diseño instruccional basado en objetos de aprendizaje .....	17
1.4 Estándares y especificaciones para ambientes e-learning. ....	18
1.4.1 Diferencias entre estándares y especificaciones .....	19
1.4.2 Ventajas del uso de estándares. ....	19
1.4.3 Organismos e instituciones que participan en los procesos de estandarización en e-learning....	21
1.4.4 LOM. Estándar de metadatos para OA. ....	23
1.4.5 SCORM.....	25
1.5 La especificación IMS-LD.....	25
1.5.1 Niveles de IMS-LD .....	28
1.5.1.1 Nivel A. ....	31
1.5.1.2 Nivel B. ....	31
1.5.1.3 Nivel C.....	32
1.5.2 Herramientas que implementan IMS-LD.....	33
1.6 CRODA: Herramienta de autor web.....	35
1.7 Tecnologías para el desarrollo del módulo. ....	36
1.8 Conclusiones del capítulo. ....	45
<b>Capítulo 2. Características de la aplicación.....</b>	<b>46</b>
2.1 Propuesta de solución.....	46



2.1.1 Modelo de dominio.....	46
2.1.2 Definición de conceptos fundamentales.....	47
2.1.3 Diagrama de clases de Dominio.....	48
2.2 Requerimientos de la aplicación. ....	48
2.2.1 Requisitos funcionales. ....	49
2.2.2 Requisitos no funcionales.....	51
2.3 Identificación de actores del sistema.....	52
2.4 Identificación de los casos de uso del sistema.....	52
2.4.1 Listado de los casos de uso detectados. ....	53
2.5 Diagrama de casos de uso del sistema. ....	53
2.6 Descripción de los casos de uso del sistema.....	55
2.7 Conclusiones del capítulo. ....	69
<b>Capítulo 3. Análisis y diseño.....</b>	<b>70</b>
3.1 Diagramas de clases de análisis.....	70
3.2 Arquitectura propuesta. ....	70
3.2.1 Patrón arquitectónico. ....	71
3.3 Modelo de diseño. ....	72
3.3.1 Diagramas de clases de diseño. ....	72
3.4 Diagrama de colaboración. ....	73
3.5 Conclusiones del capítulo. ....	75
<b>Conclusiones generales.....</b>	<b>76</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>77</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>78</b>
<b>Glosario de términos.....</b>	<b>82</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>84</b>

# Introducción

Con la constante evolución de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), las sociedades están completamente envueltas en un complicado cambio de transformaciones tecnológicas, debido a que las personas se organizan, trabajan, se relacionan y aprenden de diferentes formas.

La sociedad en general posee diversas características, una de ellas claramente tiene que ver con el conocimiento que es uno de los principales valores de cualquier ciudadano. Los valores sociales se relacionan directamente con el nivel de formación que tengan propiamente los ciudadanos, la capacidad de hacer algo nuevo, así como para el aprendizaje en general.

Actualmente, se enfatiza en la educación como un proceso necesario para todo ser humano; el cual permite adquirir conocimientos y propicia una buena comunicación. Asimismo se comienza a pensar en cómo realizar esta acción de proporcionar conocimientos y es entonces cuando aparece la muy mencionada educación a distancia.

Educación a distancia, es una forma de educación, refiriéndose al proceso, pero este proceso es realizado a distancia. Por lo que podría definirse como la acción o proceso de educar o ser educado, cuando este proceso se realiza a distancia. (1)

Como otra definición de la educación a distancia, según se refleja en el sitio Reproductive Health Outlook (RHO), esta es una estrategia de capacitación en la que se educa a los estudiantes fuera de la sala de clases, por medio de material impreso, cintas de audio, transmisiones televisivas y de radio, programas computacionales y conferencias electrónicas. (2)

Así como también la organización panamericana de la salud, propone su propio concepto donde expresa que es una educación programada y sistemática de formación y aprendizaje, donde la relación entre el docente y los estudiantes está intermediada por recursos de comunicación, superando barreras de espacio y de tiempo. Desarrolla el proceso de transmisión, construcción y reconstrucción de conocimientos, así como el desarrollo de competencias para el aprendizaje permanente y autónomo.

Utiliza material impreso, correo, radio, teléfonos, fax, TV, discos compactos (CD), video- conferencias y las TIC. (3)

La educación a distancia surge a raíz de diferentes factores que son los que propician además su previo desarrollo:

**Algunos de estos factores son: (4)**

- Aparición de la escritura.
- Invención de la imprenta.
- Aparición de la educación por correspondencia.
- Uso de los medios de comunicación en beneficio de la educación.
- Expansión de las teorías de enseñanza programada.

Con estos factores y el acelerado desarrollo de las TIC, surge para ayuda de la educación a distancia el mencionado e-learning. Se puede decir que “e-learning es un conjunto de tecnologías, aplicaciones y servicios orientados a facilitar la enseñanza y el aprendizaje a través de Internet/Intranet, que facilitan el acceso a la información y la comunicación con otros participantes”. (5)

En algunas instituciones donde se utilizan tecnologías dedicadas al uso del e-learning, muchas veces existen problemas con respecto al interés que puedan tener los participantes acerca o con las tareas orientadas en la misma, estos problemas no los soluciona el e-learning como tal, debido a que este es un concepto de enseñanza basado en los medios y la tecnología, o sea, se necesita para solucionar estos problemas una estrategia que tenga ante todo una alineación didáctica, en busca de objetivos que hayan sido definidos con anterioridad. De aquí que se acuda al diseño didáctico.

Entiéndase por diseño didáctico: plan desde el cual el sujeto del conocimiento, se apropia del objeto que va a conocer. Ambos son el eje central al momento de planear, implementar y evaluar el diseño instruccional de un curso en línea. De aquí que el diseño didáctico y el instruccional estén estrechamente relacionados. Ese último se define como un proceso sistémico y sistemático por medio del cual a partir

del análisis de una necesidad de aprendizaje, se seleccionan y desarrollan las actividades y recursos para satisfacerla, así como los procedimientos para evaluar si dicho aprendizaje fue alcanzado. (6)

El diseño instruccional (DI), como bien se menciona en el concepto anterior es la forma de hacer un sistema de aprendizaje de acuerdo con las necesidades y particularidades de hacia quién estará dirigido. Pero además, este cumple ciertas características para su uso general, así como otras cuestiones importantes para la educación a distancia. Por tanto, son aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de realizar cualquier herramienta que implemente el DI.

En la actualidad no son muchas las herramientas o plataformas existentes que se dediquen a automatizar la actividad de realizar el DI, pero constituyen un punto de partida para la creación de nuevas y mejores.

A continuación se muestra un resumen de algunas de dichas herramientas.

DialogPlus<sup>1</sup>, KEEP<sup>2</sup>, LAMS<sup>3</sup>, London Pedagogic Planner<sup>4</sup>, Media adviser toolkit<sup>5</sup>, Microsoft Grava<sup>6</sup>, Phoebe<sup>7</sup>, Reload<sup>8</sup> y COMPENDIUM LD.

Muchas de las plataformas existentes dedicadas al e-learning, generalmente utilizan estándares con el objetivo de conferir mayor flexibilidad a las soluciones que estas proponen. Entre otros aspectos, la utilización de los estándares ha permitido una manera más coherente de empaquetar contenidos y recursos, asimismo se busca con su uso garantizar la accesibilidad, interoperabilidad, durabilidad, y reutilización de materiales didácticos y educativos.

Las principales organizaciones que están irrumpiendo actualmente en el mundo del e-learning son: AICC, Aviation Industry CBT Comité, IEEE Learning Technologies Standards Committee (LTSC), IMS Global Learning Consortium, Inc y ADL SCORM. Actualmente, existen muy pocos estándares, pero si algunos grupos y organizaciones que desarrollan especificaciones dedicadas también al e-learning. Se puede

---

1 <http://www.nettle.soton.ac.uk/toolkit/>

2 <http://www.cfkeep.org/>

3 <http://www.lamsinternational.com>

4 <http://www.wle.org.uk/d4l/>

5 [http://www.londonmet.ac.uk/ltri/demos/media\\_adviser\\_files/media\\_adviser.htm](http://www.londonmet.ac.uk/ltri/demos/media_adviser_files/media_adviser.htm)

6 <https://connect.microsoft.com/Grava>

7 <http://phoebe-app.conted.ox.ac.uk/>

8 <http://www.reload.ac.uk/ldeditor.html>

mencionar por ejemplo: AGR 010: Web-Based Computer-Managed Instruction, SCORM, LOM, IMS - CP, IMS – LD.

Este último, cumple en grandes medidas con los conceptos planteados acerca del diseño instruccional. El Instructional Management System – Learning Design (IMS-LD), es un lenguaje de modelado educativo que tiene como objetivo definir formalmente una estructura semántica para anotar los procesos de enseñanza y aprendizaje, así convertirlos en entidades reutilizables entre diferentes cursos y aplicaciones.  
(7)

En el departamento de Producción de Herramientas Educativas de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se encuentra en desarrollo una herramienta de autor web llamada CRODA.

CRODA es una herramienta creada para apoyar la actividad de creación de recursos didácticos reutilizables en la UCI, utilizando la tecnología de Objetos de Aprendizaje (OA). Los recursos didácticos que en esta herramienta son creados, siguen las normas del estándar SCORM 1.2 y podrán ser almacenados en el repositorio de objetos de aprendizaje RHODA.

Algunas de las funciones que hasta el momento presenta la herramienta se encuentran: la creación de algunos tipos de preguntas, desarrollo de plantillas con la estructura inicial que puede tener algún OA, además la posibilidad de realizar modificaciones y hacerlas públicas a los demás que interactúen con la aplicación.

Ya está concluyendo la versión 1.0 de la herramienta de autor, a partir de la cual se podrán crear OA interactivos en formato SCORM, sin embargo, la misma no permite crear el diseño instruccional de dichos OA para lograr más eficiencia en la creación de los mismos. Existen varias herramientas que permiten realizar el diseño instruccional pero la gran mayoría de estas son de escritorio. Por lo que surge el siguiente **problema a resolver**: ¿Cómo garantizar el diseño instruccional de OA a partir de la herramienta de autor web CRODA para lograr mejor calidad en la creación de los mismos?

Se define como **objeto de investigación** las tecnologías para el e-learning que posibilitan el diseño instruccional a partir de las herramientas de autor y como **campo de acción** la especificación IMS-LD en los niveles A, B y C para la herramienta de autor web CRODA.

Como **objetivo general** se plantea, realizar análisis y diseño de un módulo que permita la creación del diseño instruccional basado en el estándar IMS-LD para la herramienta de autor web CRODA.

**Objetivos específicos:**

- Analizar la teoría existente relacionada con la especificación del IMS-LD, abarcando hasta el máximo de sus niveles.
- Interpretar los procesos existentes en la herramienta de autor web CRODA.
- Realizar análisis y diseño del módulo para el diseño instruccional.

Como **idea a defender** se plantea que a partir del análisis y diseño de un módulo para el diseño instruccional mediante la especificación IMS-LD para la herramienta de autor web CRODA, se permitirá la elaboración de los OA de acuerdo con las necesidades y particularidades de audiencia.

Para el cumplimiento de los objetivos expuestos se plantean las siguientes **tareas:**

1. Analizar las implementaciones más conocidas del IMS-LD.
2. Analizar la estructura del IMS- LD en todos sus niveles.
3. Analizar el diseño de actividades y estructuras de la herramienta de autor CRODA.
4. Analizar la arquitectura de CRODA.
5. Elaborar los fundamentos teóricos.
6. Estudiar y seleccionar la metodología de desarrollo de software, el lenguaje a utilizar en la implementación, la herramienta CASE así como frameworks sobre el que estará basado el diseño.
7. Realizar modelo de dominio.
8. Realizar levantamiento de requisitos.
9. Realizar análisis y diseño del módulo.

## Resultados esperados:

- Como resultado final se espera obtener el análisis y diseño de un módulo que implemente el diseño instruccional para CRODA, que permita a los autores diseñar sus OA antes de crearlos.
- El análisis y diseño del módulo cubrirá los niveles A, B y C del estándar.
- La concepción del análisis y diseño del módulo debe tener suficiente flexibilidad para poder incluir el mismo como parte de otra herramienta según las necesidades de la producción.

Para el cumplimiento de estas tareas se hace necesaria la utilización de algunos **métodos de investigación**, como son los teóricos y empíricos.

Los **métodos teóricos** que son utilizados para darle cumplimiento a estas tareas son el **Analítico-Sintético**, permite hacer un estudio de toda la bibliografía, conceptos, definiciones y demás documentación existente acerca de la situación planteada, procurando hacer luego una propuesta adecuada, sobre la situación en cuestión; el **Histórico-Lógico** que permite llevar a cabo un estudio de las diferentes herramientas de diseño instruccional existentes actualmente, sus características, ventajas y desventajas. Como otro método, la **Modelación** que constituirá la base para comenzar a realizar la futura implementación del módulo.

También se utilizan los **métodos empíricos** como la **Observación**, debido a que mediante este método se puede observar el comportamiento de los sistemas existentes y permite extraer información acerca de la forma de procesar el diseño instruccional y por último la **Entrevista** (Ver anexo 6), mediante la que se obtiene información cualitativa que ayuda a la comprensión y manejo de la investigación acerca de este tema.

**Capítulo 1:** Se aborda de forma general y concreta algunos de los temas teóricos más importantes relacionados con las tendencias actuales del e-learning. Se estudia la especificación IMS-LD a un nivel global, así como también algunas de las herramientas que implementan dicha especificación. Además, se hace una breve descripción de las herramientas que se utilizarán para el desarrollo del análisis y diseño de dicho módulo, así como las necesarias para luego de este análisis, su desarrollo e implementación.

**Capítulo 2:** En este capítulo se hace una descripción de la solución que se propone, partiendo de análisis que se han hecho anteriormente. Se realiza un modelo de dominio donde se exponen los conceptos fundamentales expuestos en la solución, así como elementos necesarios para una buena y exitosa solución. Se exponen básicamente los requisitos funcionales y no funcionales con los que debe contar el sistema, llegando así a los casos de uso necesarios, donde además se realiza una descripción textual de los mismos.

**Capítulo 3:** Se enfoca principalmente en el flujo de trabajo análisis y diseño que propone la metodología RUP, donde básicamente se observa de forma general el cumplimiento de los objetivos antes definidos. Mediante el análisis se podrán estructurar los requisitos de manera que facilite su comprensión, preparación, modificación y en general su mantenimiento; y como resultado final y más importante se desarrolla el modelo de diseño.



# Capítulo 1. Fundamentación Teórica

## 1.1 Conceptos fundamentales del e-learning.

Literalmente traduciendo, e-learning consiste en la vía de obtención de conocimientos por cualquier medio electrónico. Básicamente es la forma de facilitarles a las personas diferentes contenidos, tales como documentos, videos u otros materiales de interés educativo, sin la necesidad de estar en presencia física de algún profesor. Esto trae consigo mayor interacción o participación del estudiante en las actividades propuestas de algún evento, disminuyendo la timidez de algunos participantes.

Constituye además el aprendizaje mediante la combinación de distintos factores de las TIC, mediante el suministro de programas educacionales y sistemas de aprendizaje a través de algún dispositivo electrónico; por ejemplo, una computadora, un teléfono móvil, etc. En este tipo de enseñanza los OA, pasan a ser un componente muy importante, debido a que constituyen la fuente nutritiva de conocimiento para los usuarios.

Los OA son elementos para la instrucción, aprendizaje o enseñanza basada en computadora. Según el Comité de Estandarización de Tecnología Educativa (IEEE, 2001), plantea que “los OA son una entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada y referenciada durante el aprendizaje apoyado con tecnología”. (8)

Los OA son una tecnología instruccional, está basada en el paradigma de computación orientado a objetos, el cual se refiere a crear componentes o módulos que puedan ser reutilizables en otros programas.

Como se puede apreciar son diferentes las definiciones que existen acerca de los OA, para esta investigación se utiliza la siguiente definición: un OA no es más que cualquier recurso que pretenda en sí, un propósito formativo, compuesto por varios elementos y que además puedan ser utilizados y reutilizados dentro de cualquier entorno e-learning. La figura 1, muestra el esquema y composición de un OA.



**Figura 1: Esquema de OA (33)**

Se considera una buena práctica que los OA cubran un único objetivo de aprendizaje y para lograrlo deben mantener independencia del contexto y no requerir de otros recursos. Puede componerse, por ejemplo, por un archivo de texto, parte de éste, o sencillamente asociado con otros recursos como un video o imágenes, según el criterio del diseñador y de los objetivos educativos planteados.

De igual forma permiten la reusabilidad, considerando que no es necesario que otra persona elabore algún recurso que ya este creado, ya que este permite la modificación o estructuración de acuerdo con las preferencias y objetivos de cada uno. De esta forma, los OA son utilizados para evitar expresar soluciones descubiertas anteriormente, para aumentar el alcance y los beneficios, se pueden construir materiales de mayor calidad con menos esfuerzo, fáciles de acceder y compartir.

De esta manera y para cumplir en cierta medida con los beneficios antes mencionados, se crean o construyen los OA, para aumentar la variabilidad y funcionalidades de los materiales que puedan idearse juntos. Además, hacer uso de los objetos que hayan sido creados, aumenta en aportes amplios, debido a que cuantas más personas analicen y estudien un mismo OA en sí, más probabilidades tiene este de garantizar una mejor organización y puede ser utilizado varias personas. Asimismo se garantiza ahorrar recursos al combinar esfuerzos y compartir estos resultados, de este modo la reutilización hace que el producto sea confiable y de mucho más valor.

## **1.2 Herramientas para la creación de objetos de aprendizaje.**

El e-learning es la forma de educación a distancia, donde es aprovechada por estudiantes y profesores, la distribución de materiales formativos que ofrece la red para crear entornos para el aprendizaje. Internet ya

no solo se utiliza por moda, sino como una herramienta y sirve de constante facilitador a gran gama de personas que lo utilizan día a día, para hacer más firmes sus conocimientos, de aquí que este muy vinculado a la gran educación virtual de estos tiempos.

La educación virtual presenta diferentes ventajas, se puede decir que, brinda la posibilidad de planificar y visualizar los cursos permitiéndole una mayor flexibilidad al estudiante, de igual forma facilita la actualización de tareas a los profesores. Todas las ventajas anteriormente mencionadas no serian posible sin el uso de herramientas dedicadas a apoyar el e-learning tales como: los repositorios de objetos de aprendizaje y las herramientas de autor.

### **1.2.1 Herramientas de autor para la creación de contenidos educativos.**

Son aplicaciones que permiten la creación de diferentes contenidos educativos. Posibilitan al usuario realizar un producto con fines educativos, debido a que ofrecen un entorno de trabajo con una programación basada en iconos, objetos y menús de opciones.

Estos iconos y objetos admiten ajustarse a las exigencias de los creadores, mostrando y posibilitando además variadas opciones. Los menús se encuentran asociados a cada uno de estos iconos u objetos, brindándoles la posibilidad de recurrir a diferentes opciones sin tener que navegar por lugares intransitables.

Estas herramientas posibilitan el flujo de la información según las necesidades del alumno, relacionar palabras, incluir cuestionarios y marcadores que evalúan el conocimiento adquirido por el estudiante.

#### **1.2.1.1 EasyProf**

Es una herramienta de autor privativa basada en java que necesita para su correcto funcionamiento poseer algunos plugins del Sun, como lo son el Java Runtime y Java media frameworks. Soporta diferentes formatos, como por ejemplo: de imágenes (PNG, JPG, GIF), de audio (WAV, MP3, AU, MID), de video (WMV, QT, RL) y algunos de texto, tales como, RTF, TXT, HTML y PDF. Esta herramienta utiliza el estándar SCORM 1.2 de la ADL, cumpliendo así con los previos requisitos que deben tener los contenidos para ello.

EasyProf permite visualizar el contenido en otros idiomas y la creación de diferentes exámenes. Facilita la compatibilidad con funcionalidades de terceros, la gestión de metadatos y de herramientas complementarias al contenido compatible con SCORM. (9)

*Algunas ventajas:*

- Presentan facilidad de gestión de acciones y eventos de contenidos.
- Permite la publicación de contenidos PDF sin herramientas adicionales de ADOBE.
- Contiene una ayuda y un manual para el mejor entendimiento de la misma.
- Desarrollan contenidos compatibles y certificables con SCORM 1.2.
- Posibilita la incorporación de herramientas complementarias para la accesibilidad en contenidos.

*Desventajas:*

- Cuenta con pocos formatos de publicación.
- Contiene escaso soporte para los elementos de formato multimedia.
- Requiere de instalar plugins (java) para su posterior utilización.
- El plugin de generación PDF necesita más memoria que la recomendada por su fabricante.
- No soporta aún el estándar SCORM 2004.

### **1.2.1.2 Authorware**

Esta herramienta, al igual que la anterior es privativa, presenta algunos requisitos para su instalación como: la cantidad de memoria RAM y el espacio en disco, etc. Soporta diferentes tipos de formatos pueden mencionarse por ejemplo: imagen, (GIF, JPG, PNG, BMP, TGA, entre otros), de audio (AIFF, MIDI, WAV, MP3), formatos de videos (WAN, AVI, MPG, MOV) y los de textos, tales como RTF, XML, HTML, TXT y PDF.

Authorware es compatible con los navegadores Internet Explorer y Firefox. Utiliza el estándar IMS, así como el SCORM 1.2 de la ADL. Posibilita la incorporación de flash o código javascript, de editor de metadatos SCORM, varios OA predefinidos e implementación de funciones mediante lenguajes script. Cuenta con varias herramientas y permite desarrollar diferentes exámenes. (10)

*Ventajas:*

- Contiene un gran cúmulo de objetos, propiedades y funciones.
- Facilita la gestión de contenidos SCORM.
- Disponible tanto para Windows como para Macintosh.

*Desventajas:*

- La ayuda no se encuentra disponible en idioma español.
- Posee una interfaz compleja, en la cual es necesario precisar la información con anterioridad.
- Necesita plugins propietarios para mostrar contenidos.

### **1.2.1.3 Reload**

Es una herramienta que permite la creación de contenidos educativos y posibilita el diseño instruccional. Específicamente, Reload crea y edita paquetes e inserta metadatos conforme a las especificaciones de ADL e IMS. Con esta herramienta es posible confeccionar y ver los paquetes en un navegador web. Utiliza el estándar SCORM y permite la comunicación con un LMS.

Este editor tiene un valor significativo para la educación, debido permite a los autores de contenidos transmitir sus OA en un formato compatible con determinadas especificaciones. (11)

*Reload Editor permite las siguientes funciones:*

- Crear, importar, editar y exportar paquetes de contenidos.

- Empaquetar contenidos creados con otras herramientas.
- Darle un propósito nuevo a sus contenidos a través de la reorganización y recatalogación de los mismos.
- Entregar contenido a usuarios finales usando la herramienta de guardado previo de contenidos.

Como es apreciable la única herramienta de las antes expuesta que implementa el diseño instruccional en su contenido es Reload, para hacer más amigable el ambiente que se les mostrara a las personas para las cuales está dirigido un recurso educativo determinado.

## **1.3 Diseño instruccional.**

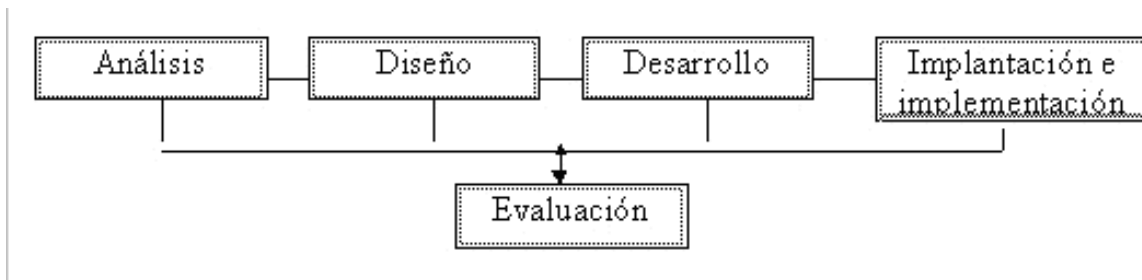
Es la ciencia de imaginar y concretar soluciones de aprendizajes efectivos, eficientes y de calidad, enfocadas a resultados.

El DI tiene básicamente como función, encontrar aspectos que sean adecuados, que aporten un valor a la práctica real y que además puedan ser aplicados en función de diferentes contextos. La práctica del DI, puede ser de gran ayuda tanto a diseñadores novatos como a los ya un poco más experimentados, estos últimos serían mucho más competentes en la realización de sus diseños, debido a que les permiten tener una visión mucho más clara acerca del proceso para identificar nuevas formas de ver el mundo.

En esencia, un diseñador instruccional tiene como función principal encontrar aquellas cosas que sí funcionan y aplicarlas, se refiere a que no todo lo que se aprende tiene alguna aplicación con el mundo real. (12)

### **1.3.1 Fases del diseño instruccional**

El DI está compuesto por fases, mostrando así la estructura principal sobre la que se produce la instrucción de forma sistemática. Dichas fases se resumen en el siguiente esquema.



**Figura 2: Fases del diseño instruccional.**

La fase de **análisis** constituye la base para las demás fases del DI, aquí se define el problema en cuestión, se identifican las fuentes del problema y además se determinan algunas posibles soluciones. El producto de esta fase se compone de las metas instruccionales y de una lista de tareas a enseñarse. Estos productos pasan a ser las materias para la fase de diseño.

En la fase de **diseño**, como se mencionaba anteriormente se utiliza el producto que proporciona la fase de análisis y se planifica una estrategia para producir la instrucción. En esta fase se analiza cómo alcanzar las metas instruccionales. Algunos elementos de ella incluyen una descripción de la audiencia a impactarse, redactar objetivos, redactar ítems de prueba, cómo será divulgada la instrucción, llevar a cabo un análisis instruccional y diseñar la secuencia de la instrucción. El producto determinado en esta fase es la continuidad y principio de la fase de desarrollo.

En la fase de **desarrollo** se elaboran los planes de la lección y además los materiales que se van a utilizar. En esta fase se analizan los medios que se van a emplear en la instrucción y cualquier otro material necesario.

En la fase de **implantación e implementación** se divulga eficiente y efectivamente la instrucción. La misma puede ser implantada en diferentes ambientes ya sea en el salón de clases, en laboratorios o en escenarios donde se utilicen las tecnologías relacionadas a la computadora. En esta fase se propicia la comprensión del material educacional, el dominio de destrezas y objetivos y la transferencia de conocimiento del ambiente instruccional al ambiente de trabajo.

En la última fase, **evaluación**, se evalúa la efectividad y eficiencia de la instrucción. Dicha fase deberá darse en todas las fases del proceso instruccional, esto propicia una mejor comprensión, según se vaya analizando y pasando por cada una de ellas.

Existen dos tipos de evaluación, la evaluación formativa y la evaluación sumativa. La evaluación formativa es continua, es decir, se lleva a cabo mientras se están desarrollando las demás fases. El objetivo de este tipo de evaluación es mejorar la instrucción antes de que llegue a la etapa final. La evaluación sumativa se da cuando se ha implantado la versión final de la instrucción. En este tipo de evaluación se verifica la efectividad total de la instrucción y los hallazgos se utilizan para tomar una decisión final, tal como continuar con un proyecto educativo o comprar materiales instruccionales. (13)

### **1.3.3 Características del diseño instruccional.**

De acuerdo con Vega Simón “el diseño instruccional representa el proceso que establece relaciones entre los contenidos del curso, las estrategias instruccionales y los resultados de aprendizaje deseados”.

En el caso específico de los ambientes virtuales de enseñanza y aprendizaje, es importante resaltar que debido a la complejidad de la creación y organización de un curso dentro de este medio, es necesario que el docente busque la ayuda de un diseñador instruccional experto en el área de entornos virtuales, éste será quien lo oriente y lo ayude a elegir los medios e instrumentos más competentes según las propias necesidades de los alumnos y de los objetivos propios del curso.

De ahí la importancia de un buen diseño instruccional y del trabajo en equipo, el cual comienza desde el preciso instante en que el profesor decide buscar la ayuda de un experto, para la organización de este tipo de actividades educativas, cumpliendo así el propósito de que las mismas sean lo suficientemente efectivas para el desarrollo y bienestar educacional.

En la actualidad existen numerosos diseños instruccionales, que se pueden aplicar para manejar y mejorar los cursos a distancia, para ello es necesario tener en cuenta los contextos educativos, las necesidades de hacia quién estará dirigido el DI, así como las amplitudes y profundidad de las propias creaciones educativas.



El DI debe ser un proceso monitoreado constantemente, con el objetivo de patentizar su utilidad y garantía, esto permite que se pueda fortalecer o modificar algunos aspectos sobresalientes del diseño, que en algún momento tuvieron cierta relevancia. Por todo lo antes planteado se llega a caracterizar al DI como, diseños instruccionales virtuales abiertos y flexibles, donde pueden ser modificados sin algún tipo de problemas.

Asimismo, deben tener bien definidos todos los objetivos, como espacios de tiempo y duración de los procesos de enseñanza - aprendizaje. Se debe tener en cuenta la diversidad de personas que recibirán la instrucción, esto permite trabajar de acuerdo con las necesidades y particulares de cada una de ellas haciendo el DI más completo y entendible. El estudiante debe ser protagonista de su propio proceso de aprendizaje, dándole participación en las actividades que brinda la herramienta tecnológica utilizada, esto provee al estudiante de más dinamismo y participación en las tareas educativas.

El DI, debe permitir a las personas encargadas evaluar los resultados de los estudiantes o personas implicadas, dando así la posibilidad de poder modificar alguna actividad de acuerdo a las inquietudes o necesidades de la audiencia.

### **1.3.4 Diseño instruccional, e-learning y aula virtual.**

El Aula Virtual es el medio en la WWW en el cual los educadores y educandos se encuentran para realizar actividades que conducen al aprendizaje. Básicamente, el aula virtual es una herramienta donde se encuentran añadidos diferentes OA, que brinda la posibilidad de realizar enseñanza en línea. Su principal o único propósito es proporcionar interactividad, comunicación y dinamismo con las propias actividades dentro de ellas y con las personas implicadas.

Internet es la base de disímiles espacios, de aquí que estén estrechamente relacionados y vinculados al e-learning, éste que es un sistema de comunicación a distancia donde la comunicación es a través de tecnologías de la información.

El aula virtual requiere de una planificación y de un diseño instruccional previo para la experiencia de aprendizaje, así se garantiza el adecuado uso de estas propias aulas virtuales.

Si bien se inician de manera similar los diseños para procesos presenciales, es decir, analizando la necesidad instruccional, la audiencia y el contexto; formulando los objetivos instruccionales; y especificando los contenidos que deben ser abordados para alcanzarlos; la fase correspondiente al diseño de las estrategias y de los medios instruccionales es significativamente diferente.

Un proceso de aprendizaje en un aula virtual debe garantizar que la calidad del aprendizaje deseado no se sacrifique por la ausencia de interacción cara a cara. Esto implica que impartir un curso en esta plataforma no es simplemente trasladar un contenido y entregarlo a través de la misma. En este diseño instruccional incluso la interacción debe planificarse con antelación, previendo las posibles respuestas y alternativas que puedan darse.

Por otra parte, la planificación de este tipo de experiencias debe prever la inclusión de actividades virtuales destinadas a que se cumplan todas las fases del aprendizaje y a que el aprendiz se sienta involucrado y activo en todo momento. Igualmente, debe asegurarse que se ejecuten actividades que apunten a diferentes inteligencias y preferencias de aprendizaje, así como actividades de tipo colaborativo destinadas a enriquecer el proceso, utilizando otros medios tales como foros, correo electrónico, wikis, blogs, entre otros.

### **1.3.5 Diseño instruccional basado en objetos de aprendizaje**

Los OA como ya ha sido mencionado anteriormente son actividades digitales, que permiten interactuar a profesores y estudiantes, siempre con un objetivo antes determinado. Y el diseño instruccional permite en esencia realizar toda una escena de cómo se quiere crear alguna actividad educativa.

Mediante el DI, pueden diseñarse OA, pero esto no lo realiza una sola persona, en él debe estar presente todo un equipo, donde cada uno de ellos tienen sus propios roles y responsabilidades. El diseñador de instrucción por ejemplo, define acciones a seguir en el proceso de generación de los propios OA, atendiendo a las responsabilidades de la planeación y concertación, además esto lo hace junto con los expertos en contenidos que es otro de los representantes de un equipo de DI, atendiendo a una serie de aspectos pedagógicos, tales como: competencias a desarrollar, actividades de aprendizaje, evolución e integración de los contenidos garantizando un alto nivel de calidad adecuado del resultado final. (14)

El modelo de diseño instruccional basado en objetos de aprendizaje (MDIBOA), concede algunos principios que los diseñadores de instrucción deben tener en cuenta, estos son: el principio de la modularidad y el de la reutilización parcial. (15)

La modularización consiste en dividir un programa en módulos que se puedan compilar por separado, pero que tienen conexiones con otros módulos. Al igual que la encapsulación, los lenguajes soportan la modularidad de diversas formas. (16) En el propio caso del MDIBOA, la modularidad no se comporta así, sino que hace referencia a los propios modelos de OA, donde se construyen nuevos elementos con características educativas que van mucho más allá del aporte pedagógico que se genera por cada uno de los componentes.

Se debe señalar que los OA adquiridos casi nunca son similares entre sí. Y se llega a pensar que quedan fuera del concepto de modularidad. Pero la oportunidad que tienen los diseñadores de instrucción de poder modificar, remover o editar, los coloca nuevamente como principio fundamental.

Por otra parte, existe el principio de reutilización parcial. Este principio está muy ligado al de modularidad. En esencia este plantea que un OA no necesariamente tiene que ser reutilizado de forma completa, sino que existe la posibilidad de acceder a algunos de sus componentes, dependiendo además de sus respectivas características.

## **1.4 Estándares y especificaciones para ambientes e-learning.**

El uso de la web como medio y plataforma para la instrucción puede ayudar a soportar el proceso didáctico tanto en ámbitos presenciales como a distancia, (17) o lo que se conoce también como e-learning. Así, permite a profesores y estudiantes el intercambio de ideas mediante tecnologías digitales, facilitando además acceso a diversos contenidos y actividades educativas. Gracias a toda esta gama de posibilidades, el e-learning pasa a ser un importante componente en la rama educativa.

Entre las diferentes comunidades vinculadas con los ambientes e-learning existe una especial atención en anotar técnicas, métodos y recursos educativos de manera estandarizada para facilitar su intercambio, distribución y reutilización. (18) Así, nace la iniciativa de proponer estándares que indiquen cómo marcar unidades educativas.

Crear estándares que cumplan completamente con alguna tarea o necesidad específica, para ser utilizado de forma global, es un poco complicado. En la actualidad existen diferentes grupos u organizaciones que se han dedicado tanto al desarrollo de estándares como de especificaciones, para lograr fundar entornos e-learning integrado e interoperable.

### **1.4.1 Diferencias entre estándares y especificaciones**

Frecuentemente los términos estándar y especificación se utilizan indistintamente, no obstante, es importante puntualizar su diferencia. Si una tecnología, formato o método ha sido ratificado por algún organismo oficial de estandarización, se trata de un estándar. Pero si una tecnología, formato o método propuesto no ha sido aprobado por algún organismo oficial de estandarización, se trata de una especificación. Aunque, en algunos casos, una especificación puede considerarse un estándar de facto si su uso es extendido y entretanto se ratifica como estándar. (19)

No hay estrictamente estándares e-learning, sino grupos desarrollando especificaciones. No es común hacer en la práctica la diferencia entre unos y otros, se puede perfectamente encontrar a algunas especificaciones e-learning llamadas como estándares. Lo que no está mal del todo, debido a que muchas de ellas han sido adoptadas por importantes organizaciones.

### **1.4.2 Ventajas del uso de estándares.**

Una de las principales funciones de los estándares e-learning es facilitar el intercambio de los contenidos entre diversas plataformas y sistemas.

Como se conoce, la existencia de contenidos educativos reutilizables puede ser de muchísima ayuda para la simplificación de trabajo de los docentes. Pero se suele en ocasiones pensar, que los estándares son una norma obligatoria que limita la creatividad de algunas personas a la hora de organizar nuevos cursos. Así como también pensar que su uso es solo en contenidos educativos a distancia y no en otros planes educativos.

Existen varias ventajas asociadas a la utilización generalizada de estándares de e-learning para todas las partes implicadas en el proceso de aprendizaje. Entre ellas cabe mencionar las siguientes: (20)

- Desde el punto de vista de los clientes o consumidores tanto institucionales como individuales, los estándares evitan quedarse atrapado por las tecnologías propietarias. Los costes se reducen al sustituir los desarrollos propios por tecnología “plug and play” de modo que, por ejemplo, una institución pueda cambiar de LMS<sup>9</sup> sin tener que empezar desde el principio perdiendo toda o gran parte de la información que ya tenía en su LMS anterior.
- Desde el punto de vista de los vendedores de aplicaciones, la existencia de métodos estandarizados de comunicación entre sistemas, simplifica la integración de diferentes productos.
- Desde el punto de vista de los productores de contenidos educativos, los estándares permiten que el formato de producción sea único y pueda ser utilizado en cualquier plataforma de distribución. Un mercado más amplio para los contenidos educativos permite a los creadores realizar inversiones en producción de contenidos, aumentando la oferta y la calidad de éstos, incluso en áreas altamente especializadas. Además, la existencia de estándares facilita su labor, al tener acceso a almacenes de contenidos reutilizables y les permite la creación de contenidos modulares de más fácil mantenimiento y actualización.
- Desde el punto de vista de los alumnos, los estándares implican mayor posibilidad de elección del producto educativo. Además, implican que los resultados de su aprendizaje (créditos o certificados) tengan mayor portabilidad.

Por otra parte se destacan propiedades beneficiosas que proporcionan la aplicación de estándares. Estas son: (21)

- Interoperabilidad: Que se pueda intercambiar y mezclar contenido de múltiples fuentes y se pueda usar directamente en distintos sistemas. Que sistemas diferentes puedan comunicarse, intercambiar información e interactuar de forma transparente.
- Reusabilidad: Que el contenido pueda ser agrupado, desagrupado y reutilizado de forma rápida y sencilla. Que los objetos de contenido puedan ensamblarse y utilizarse en un contexto distinto para el que fueron inicialmente diseñados.

---

<sup>9</sup>

LMS (Learning Management System) Sistema de Gestión de Aprendizaje

- **Gestionabilidad:** Que el sistema pueda obtener y trazar la información adecuada sobre el usuario y el contenido.
- **Durabilidad:** Que los consumidores no queden atrapados en una tecnología propietaria de una determinada empresa. Que no haya que hacer una inversión significativa para lograr la reutilización o la interoperabilidad.
- **Escalabilidad:** Que las tecnologías puedan configurarse para aumentar la funcionalidad de modo que se pueda dar servicio a más usuarios respondiendo a las necesidades de la institución y que esto no exija un esfuerzo económico desproporcionado.
- **Accesibilidad:** Facilidad de que los estudiantes puedan acceder a los contenidos independientemente de su localización en el tiempo apropiado.
- **Adaptabilidad:** Debería facilitar la personalización y adaptación del entorno de aprendizaje.
- **Productividad:** Si los productos se construyen bajo estándares aceptados y comunes, la efectividad se incrementa y el tiempo y costo se reduce.

### **1.4.3 Organismos e instituciones que participan en los procesos de estandarización en e-learning.**

En la actualidad aún no se tiene bien definido un proceso de estandarización para tecnologías e-learning, debido a que es una actividad un poco compleja, debido al poco tiempo que se lleva realizando el proceso. Sin embargo, se están llegando a iniciativas y acuerdos concretos, para darle paso a una estandarización con impacto positivo en la industria.

Algunas de las iniciativas que están teniendo actualmente mayor repercusión o algunas de las más importantes en el desarrollo de propuestas para la estandarización del e-learning, son: (22)

**Aviation Industry CBT Committee. La Industria de la aviación CBT (Computer-Based Training) Comité (AICC).**

El comité internacional para la enseñanza y entrenamiento ha utilizando ordenadores en el campo de la industria de la aviación, fue creado en 1998 para estandarizar los productos de formación que se usan en la aviación. La aviación es un campo donde, desde el principio, las simulaciones y el software educativo han tenido una gran importancia. Su objetivo es crear aplicaciones educativas que sean eficientes, que tengan un coste razonable y que sean duraderas.

AICC publica recomendaciones en muchos aspectos del e-learning, pero quizás la que ha tenido mayor impacto ha sido la recomendación para la interoperabilidad CMI (Computer-Managed Instruction). Es una especificación sobre cómo crear contenido que se pueda comunicar con el mayor número de LMS.

### **IMS Global Consortium Inc.**

Cuenta con miembros de organizaciones comerciales, educativas y gubernamentales dedicadas a definir y distribuir arquitecturas abiertas para actividades de educación en línea. Uno de sus resultados es lo que se conoce como el estándar IMS.

### **Advanced Distributed Learning (ADL), Aprendizaje Distribuido Avanzado.**

En 1997 el Departamento de Defensa de Estados Unidos y la Oficina de Ciencia y Políticas Tecnológicas de la Casa Blanca lanzan la iniciativa (ADL). La misión de ADL es proveer acceso de la más alta calidad en educación y entrenamiento, en cualquier lugar y en cualquier momento. Para cumplir con estos objetivos crean el modelo SCORM.

### **ARIADNE (Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe), Alianza de autoría instruccional remota y redes de distribución para Europa.**

Es un proyecto de investigación y desarrollo tecnológico de telemática para la educación y el entrenamiento, patrocinado por la Unión Europea. El proyecto se enfoca al desarrollo de herramientas y metodologías para producir, administrar y reutilizar elementos pedagógicos basados en computadora, así como el currículo de entrenamiento a distancia.

## **IEEE/LTSC (Institute of Electrical and Electronics Engineers/Learning Technology Standards Committee).**

IEEE es una asociación internacional, cuya misión es promover los procesos ingenieriles para la creación, desarrollo, integración, compartición y aplicación del conocimiento sobre tecnologías electrónicas y de información. Dentro de su organización cuenta con el Comité de Estándares para Tecnología del Aprendizaje o LTSC, que se encarga de desarrollar estándares técnicos, recomendaciones y guías para la tecnología educativa.

## **W3C (World Wide Web Consortium).**

El consorcio W3C se encarga del desarrollo de tecnologías interoperables (especificaciones, normas, software y herramientas) para aprovechar todo el potencial de la Web. Aunque este consorcio no está directamente vinculado con el desarrollo del e-learning es importante mencionarlo ya que de la interoperabilidad de la web dependen muchas de las funciones de la educación en línea.

De estos grupos, un gran número de herramientas han sido perfectamente aceptadas y adoptadas las propuestas de IMS Learning Consortium, que han tenido a IMS como especificaciones y ADL con el modelo SCORM.

### **1.4.4 LOM. Estándar de metadatos para OA.**

En la comunidad de e-learning, se han realizado diferentes esfuerzos para lograr estandarizar los diferentes metadatos que son utilizados para la producción de contenidos educativos. El más prometedor encontrado hasta el momento ha sido el estándar IEEE LOM (*Learning Object Metadata*), que además también ha sido adoptado como una especificación de descripción de metadatos por IMS.

El utilizar un esquema de metadatos reside en su extensión o adopción por alguna comunidad llena de consumidores y productores educativos. Es necesario para que los datos producidos puedan ser vistos desde un mismo repositorio donde estén guardados, que estos sean del mismo tipo de esquema. Si dos corporaciones utilizan diferentes esquemas de metadatos, será muy difícil que puedan verse desde un mismo repositorio.



Los metadatos LOM pueden codificarse en múltiples formatos (por ejemplo, XML o RDF). Este proceso se lleva a cabo cuando al crearse un recurso educativo se definen ciertas categorías con el objetivo de registrar atributos de dicho recurso educativo. Lo cual queda registrado en un archivo XML (u otro formato). Tales valores de atributos son los que permitirán luego realizar búsquedas y operaciones en general, para posibilitar el trabajo con los recursos de aprendizaje.

Básicamente este estándar presenta como propósito facilitar la búsqueda, la evaluación, la adquisición y la utilización de los OA. Este esquema define toda una serie de categorías con el propósito de registrar los atributos de un recurso educativo. Dichas categorías son: (23)

- Categoría general: Los metadatos de esta categoría representan información general sobre el material educativo que describe el mismo como un todo.
- Categoría ciclo de vida: Esta categoría agrupa metadatos referidos a la historia y estado actual del proceso de producción y mantenimiento del material educativo por parte de los autores.
- Categoría meta-metadatos: Esta categoría agrupa información relativa a los metadatos.
- Categoría técnica: Categoría que agrupa metadatos relativos a las características y requisitos técnicos del material.
- Categoría educativa: Categoría que agrupa metadatos relativos a los usos educativos del material.
- Categoría derechos: Categoría que agrupa metadatos relativos a los derechos de propiedad e intelectuales del material.
- Categoría relación: Categoría de metadatos utilizados para establecer relaciones entre el material y otros materiales.
- Categoría anotación: Anotaciones y comentarios sobre el material educativo.
- Categoría clasificación: Metadatos para la clasificación del material en taxonomías.

### **1.4.5 SCORM.**

SCORM (Sharable Content Object Reference Model), es un conjunto de estándares y especificaciones que permite compartir, reutilizar, importar y exportar OA. (24) y tiene combinado diferentes tipos de especificaciones.

Este modelo da a conocer cómo se comunican los contenidos con el LMS, describe las reglas que un LMS debe seguir con el fin de presentar un OA específico. Además, permite puntualizar los componentes de contenidos que se relacionan. SCORM maneja unidades de contenidos con el nombre de SCO (*Sharable Content Object*) que son sencillamente OA que cumplen con esta especificación.

En la actualidad este estándar es el más utilizado para el intercambio de paquetes educativos entre plataformas y además cuenta con una gran cantidad de herramientas que lo soportan. Puede utilizar un LMS basado en web para lanzar contenidos que se desarrollan por varios autores usando herramientas de autor de diversos vendedores. Posibilita dado diversos LMS de diferentes vendedores distribuir un mismo contenido.

Con SCORM, ADL propone un modelo de metadatos y estructura de los OA (CAM), un entorno de ejecución (RTE), y un modelo de secuenciación y navegación de los contenidos (SN), cada uno de ellos organizados en libros independientes al que se añade un libro con un enfoque más general, que resume toda la especificación (Overview). (25) Ver anexo 1.

## **1.5 La especificación IMS-LD.**

En el año 2003, IMS Global Learning Consortium publicó la especificación IMS-Learning Design la cual está centrada en la formación online.

Con IMS-LD se puede considerar que los recursos son parte esencial para la adquisición de conocimientos por parte del receptor, pero no son suficientes. Es decir, con IMS-LD la adquisición de este conocimiento varía en función del uso al que sea sometido el recurso educativo, siendo un proceso más complejo de aprendizaje en el que un mismo recurso educativo puede dar lugar a diferentes conocimientos dependiendo de las actividades realizadas con éstos por profesores y alumnos.

Esta especificación, pedagógicamente neutra, tiene su basamento en un lenguaje de modelado educativo que sigue el objetivo de definir formalmente una estructura semántica para conformar el proceso enseñanza-aprendizaje. Tiene como meta el proceso anteriormente mencionado, por lo que describe una agrupación de actividades que posteriormente realizarán alumnos y profesores, indicando en qué momento y condiciones, con qué recursos didácticos y servicios lo harán.

IMS-LD no incluye materiales o recursos que dicho proceso utiliza. Es por esto que una vez definido un diseño del aprendizaje debe añadirse a este una unidad de aprendizaje. Representando la unidad completa de formación y auto-contenida como, por ejemplo, un curso o una lección. A su vez una unidad contendrá todos los recursos asociados como pruebas, exámenes, información para configurar servicios (ej. chats, correo electrónico) y recursos de aprendizajes u objetos de aprendizaje. Evidentemente, para unir a este diseño de aprendizaje los recursos asociados se utilizará un mecanismo de empaquetamiento.

Esto se haría de la siguiente forma, un usuario, o persona encargada de crear el curso de aprendizaje, empleará un editor de Objetos de Aprendizaje, los cuales conformaran el curso online con una interfaz gráfica agradable y entendible para crear la UoL, asociar sus recursos y para ocultar la complejidad de un archivo generado y empaquetado como (*eXtensible Markup Language*) XML. Todo esto evidentemente cumpliendo lo exigido por IMS-LD, descripción de diferentes roles, actividades, entornos, métodos, propiedades, condiciones y notificaciones.

A pesar de no ser un estándar, cuenta con la flexibilidad para codificar escenarios de aprendizaje para alumnos aún sin tener un modelo pedagógico asociado por defecto por lo que puede ser usado como meta-modelo pedagógico capaz de incorporar cualquier escenario.

Así una unidad de aprendizaje puede tener formas distintas con el mismo recurso. Por ejemplo un texto que describa una ciudad puede formar parte de una unidad de aprendizaje de historia, de geografía, de literatura, de lengua, etc. Siendo reutilizable en estas diferentes áreas. IMS-LD refuerza la asociación entre objeto didáctico reutilizable, actividades y roles de personas que intervienen en el proceso educativo, asemejándose más al modelo apreciable en las clases presenciales. (26)

Con IMS-LD se garantiza la elaboración un diseño de aprendizaje como lo desee el propio diseñador instruccional. Ahora bien, esto no garantiza que se adquiera totalidad del conocimiento, puesto que

precisamente la adquisición de estos va aparejada al uso dado al recurso educativo. Si es creada una imagen esta puede ser usada en una clase de Geografía, Historia, Literatura, y si se le asocia un texto o sonido, puede ser empleado en clases de otras materias.

La Universidad Abierta de los Países Bajos (OUNL), trabaja fuertemente proporcionando motores, herramientas, ejemplos y abundante documentación sobre esta especificación, sobre relaciones y aplicaciones posibles de todas ellas. En el 2004 y 2005, OUNL también acometió la tarea de divulgar IMS-LD, financiada por el proyecto europeo UNFOLD (UNFOLD, 2004), junto con otras universidades.

*Dentro de las principales ventajas que proporciona la especificación, se encuentran:*

- Permite modelar programaciones curriculares o lecciones presenciales de forma que puedan ser seguidas en línea, construyendo lo que se denomina Unidades de Aprendizaje.
- Creación de itinerarios de aprendizaje en línea. Es decir, puede representar una gran variedad de modelos pedagógicos y permite que el profesor adapte sus recursos y sus programaciones de aula a clases virtuales de una manera completamente flexible.
- Además de mostrar actividades únicamente de manera secuencial o utilizar únicamente repositorios de objetos de aprendizaje, IMS-LD proporciona diversas características para generar aprendizaje adaptativo, dinámico y personalizado.
- Mediante la descripción de diferentes roles, actividades, entornos, métodos, propiedades, condiciones y notificaciones, puede utilizarse para transformar las planificaciones de aula en Unidades de Aprendizaje formales (UoL).

Este diseño de aprendizaje posteriormente será cargado y reproducido por un Reproductor de Diseños de Aprendizaje (Learning Design Player) 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.

Para tener más claridad a la hora de implementar una Unidad de Aprendizaje, se toma como referencia un paquete de contenidos de IMS Content Packaging.



Figura 3: Estructura de un paquete IMS Content Packaging.



Figura 4: Estructura de una Unidad de Aprendizaje (UoL) en IMS Learning Design.

### 1.5.1 Niveles de IMS-LD

Para facilitar su adopción progresiva, la especificación propone tres niveles de detalle a los que denomina simplemente A, B y C. De este modo, el primer nivel es bastante simple de implementar y permite crear diseños instruccionales sencillos. Los Niveles B y C añaden funcionalidad y potencia, construyendo funcionalidades siempre sobre el nivel anterior. Esto permite a las organizaciones adoptar IMS-Learning

Design incrementalmente y si las necesidades de la organización no requieren de la adopción completa de la especificación, se puede optar por una adopción parcial llegando sólo al nivel que fuese necesario.

Como es mencionado anteriormente esta especificación propone 3 niveles donde se definen cada uno de los elementos de esta estructura. De forma general se plantea así. Ver anexo 2.

### **Elementos pertenecientes al nivel A**

**Persona (Person):** Es la persona encargada de adquirir un rol.

**Rol (Role):** Están definidos por defectos, aprendiz y grupo de trabajo (learner y staff). Es lógico darle a estos roles un nombre adecuado en dependencia del desempeño que tengan cuando se cree el recurso de aprendizaje para así evitar ambigüedades.

**Actividad (Activity):** Existen dos tipos de actividades, actividades de soporte y actividades de aprendizaje (learning activity and support activity).

**Ambiente (Environment):** Básicamente el ambiente, el cual está compuesto por servicios (services), objetos de aprendizajes (learning object) y salidas o productos (autocomes).

**Método (Method):** El método no es más que el mecanismo que permite relacionar los roles, las actividades y los ambientes. Se compone de tres elementos:

- **Obra (Play):** Un método se compone de una o más obras y estas a su vez de uno o varios actos.
- **Acto (Act):** Es aquí donde se establecen las distintas actividades en Partes de Rol adecuadas. Un acto involucra a un participante o a varios, pero cada uno de ellos lleva a cabo una única actividad.
- **Parte del Rol (Role-Part):** Asocia únicamente un solo rol a una única actividad, teniendo como objetivo, especificar lo que ese rol debe cumplir en el Acto.

### **Elementos pertenecientes al Nivel B.**

**Condiciones (Condition):** Son condiciones que permiten la personalización así como secuencias e interacciones más elaboradas, por ejemplo, en los portafolios de los alumnos.

**Propiedades (Property):** Son propiedades y pueden ser utilizadas para dirigir las actividades de aprendizaje así como para registrar los resultados.

### **Elementos pertenecientes al Nivel C.**

**Notificación (Notification):** Son notificaciones, acciones asociadas a eventos que se disparan automáticamente. Se originan por el resultado de una actividad y puede producir que una nueva actividad quede disponible para el rol que se está ejecutando.

La estructura general funciona de la siguiente forma, según esta especificación un aprendizaje se diseña representando la siguiente idea: una persona adquiere un rol en el proceso de enseñanza-aprendizaje, usualmente este rol será de alumno o miembro del equipo docente, como un tutor, mentor. Dentro del rol, las personas desarrollarán actividades para lograr ciertas salidas o productos. Las actividades bajo esta especificación podrán ser de aprendizaje o de apoyo.

Las actividades son desarrolladas dentro de un ambiente el que consiste de los servicios y los OA necesarios o apropiados para que los roles desarrollen las actividades. Así, entonces los OA creados bajo la especificación SCORM o IMS podrían ser parte de un diseño de aprendizaje.

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

El último nivel conocido como 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.

Cada uno de los niveles es representado a través del lenguaje XML, con lo cual se logra alcanzar el objetivo anteriormente descrito que buscaba encontrar la compatibilidad entre esta nueva especificación y las ya existentes, también basadas en XML.

### **1.5.1.1 Nivel A.**

El Nivel A de la especificación se centra en superar el modelo de un único usuario (un alumno trabajando en solitario) reflejado en el resto de las especificaciones de IMS. En este primer nivel de la especificación se incluyen los conceptos básicos, donde las obras son divididas en actos en las que distintos actores interpretan distintos roles.

En este nivel aparecen las estructuras de actividades, lo cual es la esencia de los caminos de aprendizaje con ramificaciones. Con tal información es posible crear UoL, las cuales serán definidas en un proceso colaborativo en el cual participarán varios actores, tanto alumnos como miembros de apoyo. También se definirá un seguimiento completo y complejo de las actividades donde se le dará importancia en algunos casos y en otros no, al orden de actividades.

Lo que no se incluye en este nivel es la posibilidad de modificar y consultar valores, por lo que los flujos de aprendizaje son fijos y el resultado de las distintas actividades no puede afectar el resto de las otras. Aun así la implementación hasta este nivel permite soportar un modelo en el cual figuren distintos participantes en determinado orden. Por tanto, este nivel ya presenta un aporte sobre el modelo dirigido a un único tipo de usuario y abre la puerta a diseños instruccionales basados en los principios del aprendizaje colaborativo.

El nivel A, constituye el núcleo y define las actividades de aprendizaje, las de soporte, las estructuras, los entornos, el método, la instancia, los actos, los roles, los recursos y la comunicación entre ellos. Además, los usuarios podrán usar diversos recursos externos como enlaces web y algunos servicios como foros y chats para facilitar la colaboración entre estos. (27)

**Ver anexo 3.**

### **1.5.1.2 Nivel B.**

Las dos aportaciones fundamentales del Nivel B de la especificación IMS-Learning Design son las propiedades y las condiciones.



Las propiedades son pares atributo-valor que parten de un estado inicial y se modifican a lo largo del proceso de ejecución de la Unidad de Aprendizaje. Por ejemplo, durante la actividad de evaluación de un determinado examen. Un valor, inicialmente en falso, cambiará su estado a verdadero o se mantendrá en falso en dependencia de si tal examen se ha concluido con éxito.

En cuanto a las condiciones, éstas son consultas que se realizan sobre el valor de las propiedades en un momento determinado. Así, para que un estudiante continúe a realizar otra actividad, en este nivel se verificará si la actividad anterior ha sido realizada, esto se hará haciendo una consulta a determinado valor de las propiedades, si este está en verdadero el estudiante pasará a la realización de la siguiente actividad, si no tendrá que recorrer todo el camino de la actividad anterior hasta vencerla.

Este nivel aporta la posibilidad de que el resultado de una actividad genere un cambio sobre las propiedades y el resto de las actividades pueden estar condicionadas a un cierto valor de las mismas o no, lo que significa que estos resultados tengan un impacto sobre el resto del proceso de aprendizaje.

En este nivel también existen las propiedades externas, las cuales no son modificadas por la propia Unidad de Aprendizaje sino por el LMS. Es decir, el LMS puede crear o quitar Unidades de Aprendizaje. Por ejemplo el LMS puede quitar determinadas actividades inadecuadas para los estudiantes o que requieran de la utilización de herramientas para el logro de las mismas (por ejemplo foro, determinada multimedia, etc.).

El nivel B, añade condiciones y propiedades locales y globales, que permiten almacenar información. (28)

**Ver anexo 4.**

### **1.5.1.3 Nivel C.**

La adición de propiedades y condiciones en el Nivel B de la especificación permite la creación de Unidades de Aprendizaje (UoL) cuyo recorrido cambia durante la propia ejecución. Pero estos cambios son síncronos, es decir, las actividades se ejecutan en un determinado orden y esperan a que la actividad anterior termine antes de comenzar su ejecución.

Ahora bien, en este nivel, la especificación introduce un mecanismo de notificación o de envío de mensajes entre las distintas actividades. Es decir que una actividad puede estar ejecutándose en determinadas condiciones y en un momento no predecible recibir un mensaje desde otra actividad o desde el propio LMS que afecte a la ejecución de la actividad inicial.

Esto posibilita soportar flujos de aprendizaje modificables en tiempo real mediante eventos. Los flujos predefinidos se sustituyen por actividades que se disparan, modifican o interrumpen a medida que cambia el estado de la UoL. Dado que en estos procesos de aprendizaje normalmente hay varios individuos, el camino que se seguirá y el orden de ejecución de las actividades ya no es predecible, pues es alterado por la acción de los distintos roles.

Las aplicaciones en este nivel pueden ser algo tan sencillo como que en el momento de la ejecución de la actividad de evaluación del examen el alumno reciba un email, pero existen posibles aplicaciones mucho más sofisticadas que permiten incluso realizar simulaciones multi-usuario en las que el entorno cambia continuamente en función de las acciones de cada actor.

Concluyendo así, este nivel añade notificaciones, es decir, acciones asociadas a eventos que se disparan automáticamente. (29)

En resumen, IMS-LD ayuda al profesor y al diseñador de aprendizaje a crear itinerarios pedagógicos online suficientemente flexibles para representar una amplia gama de objetivos, estilos y pedagogías. Es importante destacar el esfuerzo que constituye IMS-LD por democratizar la información y el e-learning, la cual, por ser de código abierto apoya el desarrollo de numerosas herramientas. **Ver anexo 5.**

### 1.5.2 Herramientas que implementan IMS-LD.

En la actualidad no son muchas las herramientas que implementan la especificación IMS-LD, pero las existentes constituyen un punto de partida para desarrollar nuevas y mejores de este tipo. A continuación se muestra una tabla donde se muestran las características de las mismas.

Nombre	Creador	Tipo	Disponibilidad	Nivel
--------	---------	------	----------------	-------

Coppercore Learning Design Engine	OUNL	Núcleo del reproductor LD	Código libre	A, B y C
SLED Player	OU UK y OUNL	Reproductor LD construido sobre copperCore	Demo	A, B y C
COSMOS Editor	Yongwu Miao, University of Duisburg	Editor de árbol multipropósito	Código abierto, beta, inédito	A, B y C
EduBox Player	OUNL and Blackboard	General EML player. Blackboard LD version in development	Propietario	A, B y C
RELOAD LD Editor	RELOAD Project	Editor de árbol multipropósito	Código libre	A, B y C

## 1.6 CRODA: Herramienta de autor web.

CRODA, es una aplicación web que se encuentra en desarrollo en el Departamento de Producción de Herramientas Educativas del Centro Fortes. El principal objetivo de esta herramienta es facilitar la creación de OA empleando el estándar SCORM, garantizando así la interoperabilidad y reusabilidad de los recursos educativos en diferentes aplicaciones que utilicen este propio estándar.

*Algunas de sus características y funcionalidades hasta el momento:*

- Presenta una interfaz agradable, de fácil y cómodo uso.
- Permite el acceso a diferentes servicios manteniendo una simplicidad en su arquitectura.
- Brinda la posibilidad de crear plantillas: estas son solamente una estructura inicial para la creación de algún OA. Siendo posible además, luego de haber creado dichas plantillas hacerlas pública, para otras personas que interactúen con el sitio, luego de haber sido analizadas y revisadas por una persona calificada en el tema.
- Cuando se crea algún OA, dicha herramienta brinda la posibilidad de modificar la estructura inicial de las plantillas, permitiendo incluir nueva información y contenido.
- A los OA que son creados, se les incorpora metadatos que describen algunos de sus elementos facilitando así la reusabilidad e identificación en otras herramientas.
- La incorporación de estos metadatos se implementa con el uso del estándar LOM.

Esta herramienta de autor presenta comunicación con un Repositorio de Objetos de Aprendizaje (ROA), brindándole la posibilidad de guardar los recursos educativos una vez creados. En dicho repositorio se pueden realizar búsquedas con diferentes criterios, con el fin de pasar al área de creación aquel OA, al cual se le desee modificar su contenido.

## **1.7 Tecnologías para el desarrollo del módulo.**

Debido a que el módulo que se propone será incorporado a una herramienta de autor actualmente en la fase final de construcción se propone la utilización de las tecnologías y herramientas siguientes, siendo estas las utilizadas por el equipo de desarrollo.

### **RUP**

RUP cuenta con numerosas características, algunas de las más importantes y reconocidas son: dirigido por casos de uso, donde se representa a través de requerimientos lo que los usuarios futuros desean que se les dé como resultado, centrado en la arquitectura, significa que los usuarios y trabajadores del proyecto han de estar de acuerdo en cómo se verá el sistema y además de cuáles elementos se van a utilizar para lograr el objetivo principal del cliente y como una última característica, iterativo e incremental.

En RUP se han agrupado las actividades en grupos lógicos definiéndose 9 flujos de trabajo principales. Los 6 primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos como de apoyo. También está compuesto por fases cada una con sus objetivos principales, éstas son la fase de inicio, elaboración, construcción y transición.

### **Lenguaje de modelado**

#### **UML**

Lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software.

Debido a que UML es un lenguaje, cuenta con reglas para combinar elementos gráficos que se combinan para formar el diagrama. Este lenguaje de modelado no es una guía para realizar análisis y diseño orientado a objetos, es precisamente eso, un lenguaje de modelado no un proceso. Este por el contrario permite hacer modelación de un sistema con tecnología orientada a objetos.

El objetivo de los diagramas que se desarrollan con este lenguaje es presentar diversas perspectivas del sistema, que además se les conoce como modelos. Es importante destacar que un modelo UML describe lo que supuestamente hará un sistema, pero no dice cómo implementar dicho sistema.

## **Visual paradigm como herramienta CASE**

Como herramienta CASE se utilizó el Visual Paradigm. Esta soporta todo el ciclo de vida del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Este software de modelado ayuda a que sea más rápida la construcción de aplicaciones con mayor calidad, mejores y a un menor costo. Permite dibujar todos los diagramas de clases, código inverso, genera código y documentación desde los diagramas. Proporciona además diferentes tutoriales que sirven de ayuda y mejor entendimiento de dicha herramienta.

Se integra con las siguientes herramientas Java:

- Eclipse/IBM WebSphere.
- JBuilder.
- NetBeans IDE.
- Oracle JDeveloper.
- BEA Weblogic.

## **Servidores Web**

Los servidores web son grandes proveedores de información para todo tipo de usuarios. Estos surgieron con motivo de la necesidad que tenían o requerían algunas empresas de compartir información con algún grupo de clientes. A raíz de eso un sistema gestor de bases de datos (SGBD), deberá ofrecer soluciones de una forma fiable, rentable y de alto nivel de rendimiento. Debe proporcionar además servicio de forma global y en la medida de lo posible, independientemente de la plataforma.

## **Apache**

Cuando se piensa en un servidor web se imaginan un grupo de páginas web que determinan un sitio web. Íntegramente es un programa que sirve para atender y responder a las diferentes peticiones de los navegadores, proporcionando los recursos que soliciten usando el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS.

Entre sus características encuentran:

- Multiplataforma.
- Es un servidor web conforme al protocolo HTTP/1..1
- Apache es una tecnología gratuita de código fuente abierta.
- Es un servidor altamente configurable de diseño modular. Es muy sencillo ampliar las capacidades del servidor Web Apache. Actualmente existen muchos módulos para Apache que son adaptables a este y están ahí para que se instalen cuando sea necesario.
- Permite personalizar la respuesta ante los posibles errores que se puedan dar en el servidor. Es posible configurar Apache para que ejecute un determinado script cuando ocurra un error en concreto.
- Incentiva la realimentación de los usuarios, obteniendo nuevas ideas, informes de fallos y parches para la solución de los mismos.

## **PostgreSQL**

Es un tipo de gestor de base de datos. Está bajo la licencia de BSD (Berkeley Software Distribution), donde por el contrario a la GPL, permite el uso del código fuente en software no libre. Presenta las 4 libertades del software libre, además se puede utilizar para fines comerciales

Como otras características de este gestor se encuentran: (30)

- Consistencia en la propiedad, asegurando que las tareas una vez empezadas se finalicen completas y correctamente.

- Aislamiento en la propiedad, asegura que una operación no puede afectar a las otras.
- Durabilidad, asegura que una vez realizadas las operaciones, aunque exista fallas en el sistema estas se mantengan persistentes.
- Funciona en casi todos los sistemas operativos, tales como linux, unit, OS, Beos, Windows, etc.
- Presenta amplia documentación libre, pública y organizada.
- Adaptable a las necesidades del cliente.

## **PHP**

Acrónimo de PHP: Hypertext Preprocessor. Es un lenguaje interpretado de alto nivel para el desarrollo de aplicaciones web. Se instala en el servidor y funciona con versiones de Apache, Microsoft IIS, Netscape Enterprise Server y otros.

*Algunas características: (35)*

- PHP es un lenguaje multiplataforma.
- Está orientado al desarrollo de aplicaciones web manteniendo acceso a información almacenada en una base de datos.
- El código fuente escrito en PHP es transparente al navegador y al usuario haciendo la programación en PHP segura y confiable.
- Presenta capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos destacándose principalmente en MySQL y PostgreSQL.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.



PHP no obliga a seguir una determinada metodología a quien lo esté utilizando. El programador puede aplicar cualquier técnica de programación que le permita escribir su código manejable, estructurado y ordenado.

Su ejecución, es por tanto en el servidor, a diferencia de otros lenguajes de programación que se ejecutan en el navegador. PHP permite la conexión a numerosas bases de datos, incluyendo MySQL, Oracle, ODBC, etc. Puede ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos (Windows, Mac OS, Linux, Unix).

## **Symfony**

Los frameworks definen un grupo de conceptos estandarizados, prácticas y criterios para enfocar un determinado problema, por lo que sirven para enfrentar, basado en soluciones anteriores, nuevos problemas de índole similar a los enfrentados anteriormente.

En el desarrollo del software tal estructura conceptual y tecnológica de soporte ya definida de antemano, contiene normalmente artefactos o módulos de software concretos, en base al cual un proyecto de software puede ser organizado y desarrollado.

Debido a esto en un framework pueden incluirse soportes de programas, bibliotecas y lenguaje interpretado. Además de poder proporcionar estructura al código fuente, simplificándolo y obligando al desarrollador a crear un código más legible. Con ello facilita la programación de aplicaciones y se encapsulan operaciones complejas en instrucciones sumamente sencillas, ayudando a simplificar el trabajo.

Symfony está desarrollado completamente con PHP 5. Ha sido utilizado en numerosos proyectos reales y se utiliza en la actualidad en muchos sitios de gran éxito, tanto empresas de software como en el ámbito de los negocios, entre otros. (31)

Dentro de sus ventajas se tiene que:

- Separa la lógica del negocio, la lógica del servidor y la presentación de la aplicación web.

- Automatiza tareas elementales, posibilitando así al desarrollador concentrarse en los problemas específicos y de mayor rigor.
- Contiene un gran número de clases y herramientas encaminadas a reducir el tiempo de elaboración de un producto.
- Su principal resultado es la reutilización de piezas de código, entre otros aspectos, por lo que cuando se crea un nuevo producto se le ha embebido gran parte de las mismas que propone el framework.

Symfony es uno de los mejores framework para agilizar el desarrollo de aplicaciones PHP y la forma más sencilla para aumentar la productividad y calidad de un trabajo. Existen algunas razones por las cuales utilizarlo. (36)

- **Seguro:** permite controlar hasta el último acceso a la información e incluye por defecto protección contra ataques XSS y CSRF.
- **Compromiso:** sus creadores viven de las aplicaciones que son realizadas con el framework por lo que garantizan el rendimiento, documentación y soporte.
- **Licencia:** se publica bajo licencia MIT, con la que se puede desarrollar aplicaciones web comerciales, gratuitas y/o de software libre.
- **Código:** desde su primera versión Symfony ha sido creado sólo para PHP 5, para obtener el máximo rendimiento de PHP y aprovechar todas sus características.

## Versiones de Symfony

Este framework presenta ya varias versiones con el propósito de ir mejorando cada vez más sus funcionalidades y corregir los errores que hayan sido encontrados en versiones anteriores.

Debido a que uno de los objetivos fundamentales es la unificación del módulo IMS-LD para CRODA, en el módulo propuesto se hace referencia a una versión específica, la 1.0.19, por ser la utilizada en la herramienta a la cual se le integrará el mismo, garantizando así la compatibilidad en el sistema.

## **Ext JS**

Ext JS es una librería de Javascript para la creación de aplicaciones que favorecen en gran medida la comodidad para los clientes.

En principio esta librería fue construida como una extensión de YUI (Yahoo User Interface), la cual es una de las mejores librerías de JavaScript para crear páginas Web muy sofisticadas con efectos especiales muy avanzados.

Con el tiempo, debido a su gran desempeño, componentes de usuario personalizables, buen diseño y documentación se convirtió en un framework independiente, de esta forma, a principios de 2007 se creó una compañía para comercializar y dar soporte del framework Ext JS.

### *Características:*

- Código reutilizable.
- Interoperabilidad con otros frameworks como JQuery, Prototipe, YUI.
- Está orientada a la programación de interfaces de aplicaciones de escritorio.
- Posee controles para campos de texto y áreas de texto; y controladores selectores para campos de números, botón de selección, cuadro de selección, campos de números, fecha y otros. También posibilita crear barra de herramientas y menús con estilo de aplicaciones de escritorio, diálogos modales y eventos.
- Posee un gran número de usuarios y gran soporte comercial.

## **Exist-DB**

Exist-db es un gestor de base de datos construido para sistemas abiertos utilizando la tecnología XML. Sirve para almacenar datos XML de acuerdo con el modelo de datos de la misma, basado en procesamiento de XQuery. (32)

Existen dos tipos de bases de datos XML que permiten el almacenamiento.

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

Dentro de sus principales características se encuentran:

- Soporte para lenguajes de consultas XML como XQuery, XPath y XSLT.
- Es posible indexar documentos.
- Soporte para actualización de datos y para multitud de protocolos como SOAP, XML-RPC, WebDav y REST.
- Es compatible con muchos estándares de la tecnología, por lo que se plantea ser una excelente plataforma para el desarrollo web.
- Ofrece un entorno eficaz para el desarrollo de aplicaciones web.
- Proporciona una interfaz de búsqueda agradable.
- Está bajo la licencia GNU LGPL.

## **XML**

**XML**, **EX**tensible **M**arkup **L**anguage (lenguaje de marcas extensible), es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Tiene sus inicios en 1996 y vio su primera versión el 10 de febrero de 1998.

Puesto a que es una adaptación más simplificada del SGML, *Standard Generalized Markup Language* (lenguaje de marcado generalizado) y permite definir una gramática de lenguajes específicos, como mismo HTML es un lenguaje definido por SGML. Por lo que no es un lenguaje en específico, sino una manera de definir lenguajes que cubran distintas necesidades.

Es un conjunto de reglas que se usan para definir etiquetas semánticas las cuales organizan un documento en diferentes partes. Siendo así un meta lenguaje que define sintaxis para definir otros lenguajes etiquetados estructurados. (33)

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

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

## **1.8 Conclusiones del capítulo.**

En este capítulo se han abordado diferentes temas enfatizando en el diseño instruccional, así como de la especificación IMS-LD, con el objetivo principal de incorporarlo a la herramienta de autor web CRODA, para un mejor desempeño de las actividades educativas que ahí se crean. Se abordaron también cuestiones relacionados con la tecnología que se utiliza para el desarrollo de este módulo, así como también los conceptos fundamentales para lograr entender más del problema en cuestión y proporcionar una mejor propuesta.

## **Capítulo 2. Características de la aplicación.**

### **2.1 Propuesta de solución.**

Actualmente no son muchas las herramientas que implementan el DI. En el capítulo anterior se hace alusión a varias herramientas de autor, como Reload, siendo esta una de las que implementa el DI con la utilización de la especificación. Como ya es también conocido la especificación IMS – LD propone 3 niveles; Reload solamente lo implementa hasta el nivel A, procurando el método y forma de realizar un diseño de aprendizaje.

Como se hace mención anteriormente, en la UCI se encuentra en desarrollo una herramienta de autor web denominada CRODA. La misma tiene como principal objetivo la creación de OA reutilizables a partir de otras herramientas. CRODA no permite realizar el diseño instruccional para la utilización de los OA, imposibilitando un aprendizaje eficiente por parte de los estudiantes.

La propuesta de este trabajo es realizar un módulo para la herramienta de autor, que sea capaz de diseñar el DI o bien diseño de aprendizaje de acuerdo con las características propias de la herramienta. Estos diseños luego podrán ser utilizados por otros usuarios del sistema. Dicho módulo pretenderá implementar todos los niveles que propone el IMS-LD, así no solo es posible definir el método y forma de realizar un diseño de aprendizaje, sino también se pueden incorporar propiedades y condiciones a las actividades que estén dentro del propio diseño, además de lograr realizar notificaciones en cuanto a la calidad o cumplimiento de las propias actividades realizadas por los estudiantes o demás personas interesadas en cumplir las actividades propias del diseño.

#### **2.1.1 Modelo de dominio.**

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

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

### 2.1.2 Definición de conceptos fundamentales.

**CRODA:** herramienta de autor web, cuyo propósito fundamental es crear los OA.

**PIF:** archivo compactado en formato .ZIP, que posibilita la transportación de los contenidos entre sistemas.

**OA:** cualquier recurso con una intención formativa, compuesto por uno o varios elementos digitales, descritos con metadatos, que pueden ser utilizados y reutilizados como apoyo al proceso de aprendizaje.

**SCORM:** es un modelo que integra un conjunto de estándares, especificaciones y guías diseñadas para lograr la accesibilidad, durabilidad, interoperabilidad y reusabilidad de contenidos y sistemas.

**Usuario:** persona autenticada en el sistema.

**Autor:** persona que crea los OA en la herramienta.

**Metadato:** conjunto de atributos o elementos necesarios para describir un recurso, con el objetivo de facilitar su búsqueda.



### 2.1.3 Diagrama de clases de Dominio.

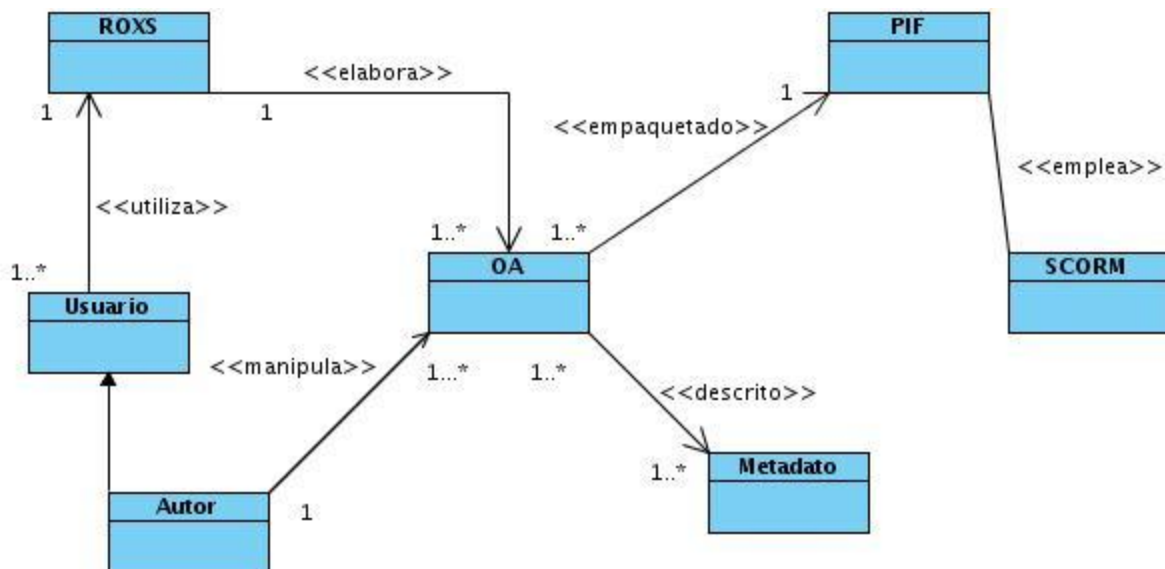


Figura 5: Modelo de dominio.

#### Descripción del modelo de dominio.

El autor es un usuario que además de manipular los OA, utiliza la aplicación CRODA para la creación de los mismos. Este autor puede operar con uno o más OA. La aplicación por su parte puede crear varios OA, estos a su vez son empaquetados en formato ZIP para posibilitar la transportación de los contenidos entre sistemas y para esto emplea el estándar SCORM. Los OA están descritos además por uno o varios metadatos con el objetivo de facilitar su búsqueda.

### 2.2 Requerimientos de la aplicación.

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

## 2.2.1 Requisitos funcionales.

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

R1: Definir características generales del diseño.

R2: Crear usuarios del diseño.

R3: Cambiar nombre de usuarios del diseño.

R4: Eliminar usuario del diseño.

R5: Crear ambiente de trabajo.

R6: Modificar ambiente de trabajo.

R7: Eliminar ambiente de trabajo.

R8: Referenciar objetos de aprendizaje.

R9: Eliminar referencia de objetos de aprendizaje.

R10: Definir servicio.

R11: Eliminar servicio.

R12: Configurar actividades de apoyo.

R13: Configurar actividades de aprendizaje.

R14: Modificar actividades de aprendizaje.

R15: Eliminar actividades de apoyo.

- R16: Eliminar actividades de aprendizaje.
- R17: Crear obra.
- R18: Modificar obra.
- R19: Crear acto.
- R20: Modificar acto.
- R21: Crear parte del rol (role - part).
- R22: Asignar a un role - part un usuario.
- R23: Asignar a un usuario una actividad.
- R24: Establecer condiciones.
- R25: Definir propiedades.
- R26: Establecer notificaciones.
- R27: Eliminar notificaciones.
- R28: Modificar notificaciones.
- R29: Describir elementos con metadato.
- R30: Eliminar elementos del metadato.
- R31: Adicionar elementos al metadato.
- R32: Modificar elementos del metadato.
- R33: Mostrar listado de roles y actividades asociadas.
- R34: Mostrar listado de los diseños más utilizados.

R35: Mostrar listado de los diseños de aprendizaje existentes.

R36: Crear diseño de aprendizaje.

R37: Eliminar diseño de aprendizaje .

## **2.2.2 Requisitos no funcionales.**

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

### **Mantenibilidad**

La utilización de estándares, tales como el SCORM, permite el desarrollo de entornos e-learning, facilitando así una mejor actualización y mantenibilidad de los recursos.

### **Usabilidad**

El módulo a implementar podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos de computación, aunque no necesariamente deben ser conocimientos muy avanzados. El mayor peso recae en las habilidades de pedagogía que tengan las personas que decida interactuar con el módulo.

### **Portabilidad**

El sistema debe ser accedido desde cualquier sistema operativo, debido a las características de las tecnologías propuestas para el desarrollo mismo. Además, es uno de los objetivos principales, que sea posible su utilización en cualquier herramienta donde se necesite.

### **Apariencia o interfaz externa**

La aplicación debe ser diseñada con una interfaz amigable, procurando la fácil navegación del usuario, ajustándose de esta manera a los estándares establecidos para su realización.

### **Seguridad y privacidad**

El sistema debe asegurar que los materiales y recursos sean vistos y analizados únicamente por las personas capacitadas y las establecidas previamente por el administrador de la aplicación, se hace necesario el uso de roles especificando los privilegios para cada uno en el sistema.

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

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

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

<b>Actor</b>	<b>Descripción</b>
Diseñador instruccional	Es la persona encargada de realizar el diseño instruccional de las estrategias de aprendizaje. Es el de mayor participación activa en el módulo, debido a que tiene como tareas la mayoría de las actividades del diseño.

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

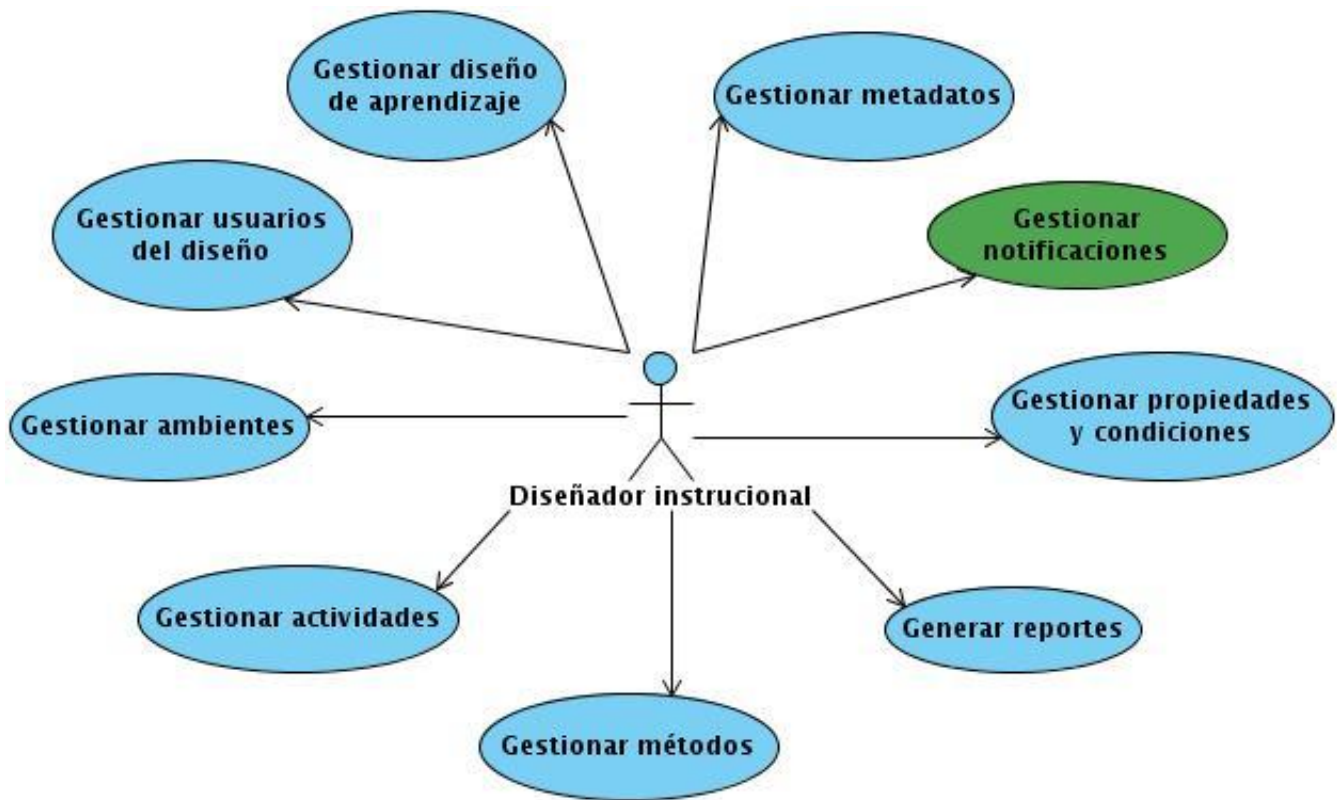
Los casos de uso ofrecen información de cómo debe trabajar el sistema, son descripciones de la funcionalidad del sistema, describen bajo la forma de acciones y reacciones el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario. Estos deben hacer referencia a al menos un requerimiento, o sea,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

### **2.4.1 Listado de los casos de uso detectados.**

1. Gestionar diseño de aprendizaje.
2. Gestionar usuarios del diseño.
3. Gestionar ambientes de trabajo.
4. Gestionar actividades.
5. Gestionar método de enseñanza.
6. Gestionar propiedades y condiciones.
7. Gestionar notificaciones.
8. Gestionar metadatos.
9. Generar reportes.

### **2.5 Diagrama de casos de uso del sistema.**

Un diagrama de casos de uso del sistema representa gráficamente a los procesos y su interacción con los actores. Cada caso de uso debe comunicarse con al menos un actor, si no aparece ningún actor que se comunique con un caso de uso esto indica error en el modelo de caso de uso o en los requerimientos planteados.



**Figura 6: Modelo de caso de uso del sistema.**

En el nivel A, el diseñador instruccional se encarga de definir cuáles son las actividades, las personas, el rol en el proceso de enseñanza – aprendizaje, entre otras. Las actividades son desarrolladas en ambientes, donde se encuentran servicios y OA necesarios para que los roles desarrollen correctamente las actividades.

El diseñador instruccional además puede conocer los diseños existentes en el sistema y dentro de estos los más utilizados, mediante reportes que facilita el sistema.

El nivel B añade propiedades y condiciones al nivel A. Permite la personalización, secuencias e interacciones más elaboradas. Las propiedades son utilizadas para dirigir las actividades y registrar los resultados. Las condiciones por su parte son reglas que influyen en el flujo de la ejecución del aprendizaje (play).

El nivel C y último de los que proporciona la especificación IMS-LD, añade notificaciones al nivel B, estas se originan por un resultado de una actividad y puede producir que una tarea determinada quede disponible. Un ejemplo de esto puede ser el envío de un mensaje a una persona, luego que otra haya completado un módulo de actividades, notificándole precisamente la culminación de la actividad educativa o resultados alcanzados.

## 2.6 Descripción de los casos de uso del sistema.

### Caso de uso. Gestionar diseño de aprendizaje.

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar diseño de aprendizaje.	
<b>Actores:</b>	Diseñador instruccional (inicia)	
<b>Propósito</b>	Crear diseño instruccional siguiendo los pasos propuestos por la especificación IMS-LD para sus tres niveles (A, B y C).	
<b>Resumen:</b>	El CU inicia cuando el diseñador instruccional decide crear o eliminar un diseño instruccional. Finaliza cuando la acción sobre el diseño instruccional es realizada.	
<b>Referencia:</b>	R1, R36, R37.	
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado en la aplicación.	
<b>Poscondiciones:</b>		
<b>Flujo normal de eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. El Diseñador instruccional selecciona la opción "Crear diseño instruccional".	1.1 El sistema muestra una serie de campos con los datos generales del diseño. Tales como: Título, objetivos de aprendizaje, prerequisites, nombre del diseñador y notas del mismo.	
2. El Diseñador instruccional ingresa los datos.	2.1 El sistema verificara que el diseño no exista. 2.2 El sistema guarda los datos.	
<b>Flujos Alternos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
	2.3 El sistema muestra un mensaje de error informando al usuario que ya existe un diseño con ese nombre.	
<b>Sección 2 "Eliminar diseño de aprendizaje"</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1 El diseñador instruccional selecciona un diseño de la lista y seguido selecciona la opción "Eliminar diseño".	1.1 El sistema muestra un mensaje al diseñador instruccional si está seguro de eliminar el diseño seleccionado.	



2 El diseñador instruccional acepta el mensaje de confirmación.	2.1 El sistema elimina el diseño seleccionado.
Flujos Alternos de la sección 2	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
3. El diseñador instruccional no acepta eliminar el diseño.	3.1 El sistema no elimina el diseño.
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Prototipo interfaz</b>	<b>Anexo 7.</b>

### Caso de uso. Gestionar usuarios del diseño instruccional.

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar usuarios del diseño instruccional.
<b>Actores:</b>	Diseñador instruccional (inicia)
<b>Propósito:</b>	Crear nuevos usuarios del diseño, modificar sus características y eliminar los usuarios del diseño.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el diseñador instruccional decide crear nuevos usuarios del diseño, así como modificar sus características o eliminarlos. Finaliza cuando una de estas acciones es ejecutada.
<b>Referencia:</b>	R2, R3, R4.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado en la aplicación. Debe existir al menos un diseño creado.
<b>Poscondiciones:</b>	
Flujo normal de eventos	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
1. El diseñador instruccional selecciona la opción "Roles".	2. El sistema muestra los roles que define la especificación. a) Aprendiz (Learning). b) Profesor (Staff).
3. El diseñador instruccional selecciona la opción "usuarios del diseño".	3.1 El sistema muestra las opciones de poder crear, renombrar y eliminar usuario.
Sección 1 "Crear usuarios del diseño"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El diseñador instruccional escoge la opción de "Crear usuario".	1.1 El sistema muestra un campo donde se debe insertar el nombre del usuario.
2. El diseñador instruccional ingresa el nombre del usuario.	2.1 El sistema adiciona un nuevo usuario al diseño. 2.2 El sistema muestra un grupo de campos que el usuario debe llenar. Como son: el mínimo y máximo de personas que utilizaran ese usuario.
3. El diseñador instruccional	3.1 El sistema guarda todos los datos.

ingresa los datos correspondientes y pulsa la opción "Guardar".	
<b>Sección 2 "Eliminar usuario del diseño"</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El diseñador instruccional escoge la opción de "Eliminar usuario".	1.1 El sistema muestra un mensaje preguntando si desea eliminar o no dicho usuario.
2. El diseñador instruccional acepta el mensaje de confirmación.	2.1 El sistema elimina el usuario seleccionado.
<b>Flujo Alternativo de la Sección 2</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
3. El diseñador instruccional no acepta el mensaje de confirmación.	3.1 El sistema no elimina el usuario seleccionado.
<b>Prioridad</b>	Medio.
<b>Prototipo interfaz</b>	<b>Anexo 8, anexo 9.</b>

#### Caso de uso. Gestionar ambientes.

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar ambientes de trabajo.
<b>Actores:</b>	Diseñador instruccional (inicia).
<b>Propósito</b>	Gestionar la configuración de los ambientes a cuales se les añadirá los distintos recursos que se usaran para complementar el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el diseñador instruccional decide crear, modificar, eliminar algún ambiente para el aprendizaje, finaliza cuando el ambiente ha sido completamente creado, modificado y eliminado.
<b>Referencia:</b>	R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado en el sistema.
<b>Poscondiciones:</b>	
<b>Flujo normal de eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El diseñador instruccional selecciona la opción "Ambiente".	1.1 El sistema muestra la opción "Crear nuevo ambiente".
2. El diseñador instruccional selecciona la opción "Crear nuevo ambiente".	2.1 El sistema muestra un campo para nombrar el nuevo ambiente.
3. El diseñador instruccional introduce el nombre del ambiente.	3.1 El sistema guarda el nombre del ambiente. 3.2 El sistema muestra dentro del nuevo ambiente las opciones "objeto de aprendizaje" y "servicios".
<b>Sección 1 "Añadir servicio"</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Acción del Actor</b>

1. El diseñador instruccional accede a la opción de “Servicios”.	1.1 El sistema muestra la opción de poder marcar el servicio que desea el diseñador instruccional. Estos son. a) Servicio de chat. b) Servicio de foro.
2. El diseñador instruccional escoge una de las opciones.	2.1 El sistema añade uno de los servicios al ambiente de trabajo.
<b>Sección 2 “Referenciar objeto de aprendizaje”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Acción del Actor</b>
1. El diseñador instruccional accede a la opción “Nuevo objeto de aprendizaje” dentro del propio ambiente creado.	1.1 El sistema muestra un campo para la localización del OA.
2. El diseñador instruccional localiza el OA.	2.1 El sistema almacena la referencia del OA dentro del ambiente.
<b>Sección 3 “Eliminar ambiente”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Acción del Actor</b>
1. El diseñador instruccional selecciona un ambiente creado y accede a la opción de eliminar ambiente.	1.1 El sistema muestra un mensaje preguntado si desea eliminar el ambiente seleccionado.
2. El diseñador instruccional confirma que desea eliminar el ambiente.	2.1 El sistema elimina el ambiente.
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
3. El diseñador instruccional no confirma que desea eliminar el ambiente.	3.1 El sistema no elimina el ambiente seleccionado.
<b>Sección 4 “Eliminar servicio”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Acción del Actor</b>
1. El diseñador instruccional accede a la opción de eliminar servicios.	1.1 El sistema le muestra los servicios con los que cuenta ese ambiente.
2. El diseñador instruccional especifica cuál(es) servicio(s) desea eliminar.	2.1 El sistema muestra un mensaje preguntando si desea eliminar el/los servicio(s) seleccionado(s).
3. El diseñador instruccional afirma que desea eliminar el servicio.	3.1 El sistema elimina el servicio especificado.
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
4. El diseñador instruccional no afirma que desea eliminar el servicio.	4.1 El sistema no elimina el servicio especificado.
<b>Sección 5 “Eliminar referencia a objetos de aprendizaje”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Acción del Actor</b>
1. El diseñador instruccional accede a la opción de eliminar referencia a	1.1 El sistema muestra todas las referencias de objetos de aprendizaje con los que cuenta

objetos de aprendizaje.	ese ambiente.
2. El diseñador instruccional especifica cuál(s) referencia(s) desea eliminar.	2.1 El sistema muestra un mensaje preguntando si desea eliminar dicha referencia de OA seleccionada.
3. El diseñador instruccional afirma que desea eliminar la(s) referencia(s) especificada(s).	3.1 El sistema elimina la(s) referencia(s) especificada(s)
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
4. El diseñador instruccional no afirma que desea eliminar alguna referencia.	4.1 El sistema no elimina ninguna de las referencias.
<b>Sección 6 “Modificar ambiente de trabajo”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Acción del Actor</b>
1. El diseñador instruccional accede a la opción de “Modificar ambiente”.	1.1 El sistema muestra todos los datos referente a los ambientes.
2. El diseñador instruccional cambia los datos que desea.	2.1 El sistema guarda las modificaciones hechas por el diseñador instruccional al ambiente de trabajo.
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
3. El diseñador instruccional no especifica datos nuevos en el ambiente.	3.1 El sistema mantiene el ambiente tal y como esta.
<b>Prioridad</b>	Crítica.
<b>Prototipo interfaz</b>	<b>Anexo 10, anexo 11, anexo 12.</b>

### Caso de uso. Gestionar actividades.

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar actividades.
<b>Actores:</b>	Diseñador instruccional (inicia).
<b>Propósito</b>	Crear los distintos tipos de actividades que se utilizaran en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el diseñador instruccional decide crear alguna actividad y finaliza cuando han sido creadas.
<b>Referencia:</b>	R12, R13, R14, R15, R16.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado en la aplicación.
<b>Poscondiciones:</b>	
<b>Flujo normal de eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El diseñador instruccional selecciona la opción “Actividades”.	1.1 El sistema muestra los tipos de actividades que se pueden crear. Estas son: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Actividades de soporte.</li> <li>➤ Actividades de aprendizaje.</li> </ul>

2. El diseñador instruccional selecciona el tipo de actividad a crear.	2.1 El sistema pide introducir el nombre de la actividad.
3. El diseñador instruccional ingresa nombre de la actividad.	3.1 El sistema guarda el nombre de la actividad.
<b>Flujos Alternos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	4. El sistema muestra un mensaje informando que el nombre de esa actividad existe.
<b>Sección 1 “Configurar actividad de soporte”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El diseñador instruccional selecciona una actividad de soporte.	1.1 El sistema muestra diferentes campos que el diseñador debe llenar, para la configuración de la actividad. Tales como: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Título.</li> <li>➤ Roles.</li> <li>➤ Autor del diseño de aprendizaje.</li> <li>➤ Tiempo de duración de la actividad.</li> <li>➤ Ambientes que utilizará esa actividad.</li> </ul>
2. El diseñador instruccional ingresa los datos de la actividad.	2.1 El sistema guarda los datos correspondientes a esa actividad.
<b>Sección 2 “Configurar actividad de aprendizaje”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El diseñador instruccional selecciona una actividad de aprendizaje.	1.1 El sistema muestra diferentes campos que el diseñador debe llenar, para la configuración de la actividad. Tales como: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Título.</li> <li>➤ Autor del diseño de aprendizaje.</li> <li>➤ Objeto de aprendizaje.</li> <li>➤ Tiempo de duración de la actividad.</li> <li>➤ Ambientes que utilizará esa actividad.</li> </ul>
2. El diseñador instruccional ingresa los datos de la actividad.	2.1 El sistema guarda los datos correspondientes a esa actividad.
<b>Sección 3 “Eliminar actividad”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El diseñador instruccional selecciona la actividad a eliminar.	1.1 El sistema emite un mensaje preguntando al diseñador si desea eliminar dicha actividad.
2. El diseñador confirma eliminar la actividad.	2.1 El sistema elimina la actividad seleccionada por el diseñador.
<b>Flujos Alternos de la sección 3</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2 El diseñador no confirma eliminar la actividad.	2.1 El sistema no elimina la actividad.

<b>Sección 4 “Modificar actividades”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El diseñador instruccional accede a la opción de “Modificar actividades”.	1.1 El sistema muestra al diseñador un listado con todas las actividades (aprendizaje y soporte) que se encuentran en el sistema.
2. El diseñador selecciona la actividad a modificar.	2.1 El sistema muestra los datos de la actividad seleccionada por el diseñador.
3. El diseñador instruccional cambia los datos que desea de la actividad seleccionada.	3.1 El sistema guarda los nuevos datos especificados por el diseñador.
<b>Flujos Alternos de la sección 4</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2 El diseñador no inserta nuevos datos a la actividad.	2.1 El sistema no modifica la actividad seleccionada.
<b>Prioridad</b>	Secundario
<b>Prototipo interfaz</b>	<b>Anexo 13, anexo 14, anexo 15.</b>

#### **Caso de uso. Gestionar métodos.**

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar método.
<b>Actores:</b>	Diseñador instruccional (inicia)
<b>Propósito</b>	Crear los métodos, los cuales serán el elemento fundamental para crear las relaciones entre los roles involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje y las actividades que serán desarrolladas en este.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el diseñador instruccional decide crear el método de enseñanza y finaliza cuando este ha sido completamente creado.
<b>Referencia:</b>	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23.
<b>Precondiciones:</b>	El diseñador debe estar autenticado en el sistema.
<b>Poscondiciones:</b>	
<b>Flujo normal de eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El diseñador instruccional selecciona la opción “Método”.	1.1 El sistema muestra en forma de árbol la estructura inicial de un “Escenario” dentro del método y de un “acto” dentro de ese “escenario” y dentro de ese escenario el papel del rol como mínimo.
<b>Sección 1 “Crear escenario”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El diseñador instruccional selecciona la opción “Crear escenario”.	1.1 El sistema permite al diseñador especificar el nombre del escenario.

2. El diseñador instruccional especifica el nombre del escenario.	2.1 El sistema guarda el nombre especificado por el diseñador instruccional.
<b>Sección 2 “Crear acto”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El diseñador instruccional selecciona la opción “Crear acto”.	1.1 El sistema permite al diseñador especificar el nombre del acto.
2. El diseñador instruccional especifica el nombre del acto.	2.1 El sistema guarda el nombre especificado por el diseñador instruccional.
<b>Sección 3 “Crear papel del rol”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El diseñador instruccional selecciona la opción “Crear papel del rol”.	1.1 El sistema brinda la posibilidad de especificar el nombre del papel del rol
2. El diseñador instruccional escribe el nombre correspondiente.	2.1 El sistema guarda el nombre especificado.
<b>Sección 4 “Asignar a un usuario un papel según el rol.”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El diseñador instruccional accede a la opción “Asignar papel del rol”.	1.1 El sistema muestra un listado con los usuarios del diseño, creados anteriormente.
2. El diseñador instruccional especifica que usuario será el papel del rol .	2.1 El sistema guarda los cambios hechos por el diseñador.
<b>Sección 5 “Asignar a un usuario una actividad”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El diseñador instruccional accede a la opción “Asignar usuario - actividad”.	1.1 El sistema muestra el listado de las actividades existentes.
2. El diseñador asigna una de las actividades al usuario en cuestión.	2.1 El sistema guarda los datos especificados por el diseñador.
<b>Sección 6 “Modificar escenario ”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El diseñador instruccional accede a la opción “Modificar escenario”.	1.1 El sistema le brinda la posibilidad de poder cambiar el nombre de la obra.
2. El diseñador especifica el nuevo nombre.	2.1 El sistema guarda los cambios.
<b>Sección 7 “Modificar acto”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El diseñador instruccional accede a la opción “Modificar acto”.	1.1 El sistema le brinda la posibilidad de poder cambiar el nombre del acto.
2. El diseñador especifica el nuevo nombre.	2.1 El sistema guarda los cambios.
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Prototipo interfaz</b>	<b>Anexo 16, anexo 17, anexo 18, anexo 19.</b>

### Caso de uso. Gestionar propiedades y condiciones.

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar propiedades y condiciones.	
<b>Actores:</b>	Diseñador instruccional (inicia).	
<b>Propósito</b>	Establecer las propiedades del usaran la condiciones para la complementación del nivel B de la especificación IMS-LD en el desarrollo de las estrategias de enseñanza-aprendizaje.	
<b>Resumen:</b>	El CU inicia cuando el diseñador instruccional selecciona la opción “Propiedades y condiciones”. Finaliza luego que configura las propiedades y condiciones de los elementos.	
<b>Referencia:</b>	R24, R25.	
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado en la herramienta. Deben estar configurados los métodos. Debe existir al menos un diseño creado.	
<b>Poscondiciones:</b>		
<b>Flujo normal de eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. El diseñador instruccional selecciona la opción “Propiedades y condiciones”.	El sistema muestra un listado con los métodos creados.	
3. El diseñador instruccional selecciona un método.	3.1 El sistema muestra un grupo de propiedades y condiciones como son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ningunas.</li> <li>• Tiempo límite (años, meses, días, horas, minutos, segundos).</li> <li>• Cuando los plays se completen (todos o a selección o por orden).</li> <li>• Definido por puntuación.</li> <li>• Cuando una condición sea verdadera.</li> </ul>	
4. El diseñador instruccional selecciona las propiedades y condiciones para ese método.	4.1 El sistema guarda la selección.	
<b>Sección 1 “Establecer propiedades y condiciones para plays”</b>		
<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>	
1 El diseñador instruccional selecciona la opción “Propiedades y condiciones”.	1.1 El sistema muestra un listado con los métodos creados.	
2 El diseñador instruccional selecciona un método.	2.1 El sistema despliega todos los escenarios encontrados dentro de ese método.	
3 El diseñador instruccional selecciona un escenario.	3.1 El sistema muestra un grupo de propiedades y condiciones como son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguna</li> <li>• Tiempo límite (años, meses, días, horas, minutos, segundos).</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando los actos se completen (todos o a selección o por orden).</li> <li>• Definido por puntuación.</li> <li>• Cuando una condición sea verdadera.</li> </ul>
4 El diseñador instruccional selecciona las propiedades y condiciones para ese escenario.	4.1 El sistema guarda la selección.
<b>Sección 2 “Establecer propiedades y condiciones para actos”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
1 El diseñador instruccional selecciona la opción “Propiedades y condiciones”.	1.1 El sistema muestra un listado con los métodos creados.
2 El diseñador instruccional selecciona un método.	2.1 El sistema despliega todos los escenarios encontrados dentro de ese método.
3 El diseñador instruccional selecciona un escenario.	3.1 El sistema despliega todos los actos encontrados dentro de ese escenario.
4 El diseñador instruccional selecciona un acto.	4.1 El sistema muestra un grupo de propiedades y condiciones como son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ningunas.</li> <li>• Tiempo límite (años, meses, días, horas, minutos, segundos).</li> <li>• Cuando los roles completen (todos o a selección o por orden) las actividades.</li> <li>• Definido por puntuación.</li> <li>• Cuando una condición sea verdadera.</li> </ul>
5 El diseñador instruccional selecciona las propiedades y condiciones para ese escenario.	5.1 El sistema guarda la selección.
<b>Prioridad</b>	
<b>Prototipo interfaz</b>	<b>Anexo 20, anexo 21, anexo 22.</b>

### Caso de uso. Gestionar notificaciones.

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar notificaciones.
<b>Actores:</b>	Diseñador instruccional (inicia).
<b>Propósito</b>	Informar a quien monitorea las distintas actividades de aprendizaje, el envío de una determinada actividad.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el diseñador instruccional decide eliminar, modificar o utilizar alguna notificación, finaliza cuando ha hecho uso de alguna notificación.
<b>Referencia:</b>	R26, R27, R28.
<b>Precondiciones:</b>	El diseñador debe estar autenticado en el sistema.

	Debe existir al menos un usuario del diseño en el sistema.	
<b>Poscondiciones:</b>		
<b>Flujo normal de eventos</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1 El diseñador instruccional decide pulsar la opción "Notificaciones".	1.1 El sistema muestra un listado con todos los usuarios asociados a una actividad específica.	
2 El diseñador instruccional selecciona de cuales usuarios desea recibir alguna notificación.	2.1 El sistema guarda las especificaciones del diseñador.	
<b>Sección 1 "Eliminar notificaciones"</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El diseñador instruccional accede a la opción "Eliminar notificaciones".	1.1 El sistema muestra cuales son los usuarios que tienen notificación.	
2. El diseñador instruccional selecciona a quien desea eliminar la notificación	2.1 El sistema elimina y guarda los cambios hecho por el diseñador luego de haber eliminado las notificaciones correspondiente.	
<b>Flujos alternos "sección 1"</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. El diseñador instruccional no especifica a cual(es) usuario(s) desea eliminar la notificación.	1.1 El sistema no elimina ninguna de las notificaciones.	
<b>Sección 2 "Modificar notificaciones"</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El diseñador instruccional accede a la opción "Modificar notificaciones".	1.1 El sistema muestra todos los usuarios que tiene el diseño de aprendizaje.	
2. El diseñador instruccional decide a cuales de esos usuarios, independientemente de los que ya tienen la opción de notificaciones, va a agregarle esa opción o a cuales se lo quitará.	2.1 El sistema guarda los cambios hechos por el diseñador.	
<b>Flujos alternos "sección 2"</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. El diseñador instruccional no especifica a cual(es) usuario(s) desea agregarle la notificación.	1.1 El sistema guarda sin cambios.	
<b>Prioridad</b>	Secundario	
<b>Prototipo interfaz</b>	Anexo 23.	

#### Caso de uso. Gestionar metadatos.

<b>Caso de Uso:</b>	Gestionar metadatos.
<b>Actores:</b>	Diseñador instruccional (inicia).
	Describir los distintos elementos que componen la configuración del

<b>Propósito:</b>	diseño de aprendizaje.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el diseñador instruccional decide incorporar, modificar o eliminar elementos de metadatos y finaliza cuando ha ejercido alguna de esas actividades.
<b>Referencia:</b>	R29, R30, R31, R32.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado en la aplicación.
<b>Poscondiciones:</b>	
<b>Flujo normal de eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El diseñador instruccional selecciona la opción "Metadatos"	1.1 El sistema muestra todos los elementos de información a ser completados por el diseñador instruccional.
2. El diseñador instruccional llena los campos.	2.1 El sistema almacena los datos especificados por el diseñador.
<b>Sección 1 "Eliminar elementos del metadato"</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
2. El diseñador instruccional accede a la opción "Eliminar".	2.1 El sistema le muestra todos los elementos que contiene el metadato.
3. El diseñador instruccional escoge el/los elemento(s) que desea eliminar.	3.1 El sistema elimina el/los elementos que el diseñador seleccionó.
<b>Flujos alternos "sección 1"</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
4. El diseñador instruccional no especifica ningún elemento a eliminar.	4.1 El sistema no elimina elementos del metadato en cuestión.
<b>Sección 2 "Adicionar elementos al metadato"</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El diseñador instruccional accede a la opción "Metadatos".	1.1 El sistema muestra todos los elementos de información a ser completados por el diseñador instruccional.
2. El diseñador instruccional accede a la opción "Adicionar".	2.1 El sistema le brinda la posibilidad de poder ingresar un nuevo dato de información al metadato correspondiente.
3. El diseñador instruccional llena el/los campos que desea.	3.1 El sistema guarda los datos especificados por el diseñador.
<b>Flujos alternos "sección 2"</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
4. El diseñador instruccional no especifica ningún elemento para adicionar.	4.1 El sistema no adiciona elementos en el metadato especificado.
<b>Sección 3 "Modificar elementos del metadato"</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El diseñador instruccional accede a la	1.1 El sistema muestra todos los elementos de

opción "Metadatos".	información a ser completados por el diseñador instruccional.
2. El diseñador instruccional accede a modificar el/los dato(s) que desea.	2.1 El sistema guarda los cambios realizados por el diseñador.
<b>Flujos alternos "sección 3"</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El diseñador instruccional no modifica ningún elemento de los mostrados en el metadato.	1.1 El sistema no modifica los elementos del metadato y guarda.
<b>Prioridad</b>	Secundario
<b>Prototipo interfaz</b>	<b>Anexo 24.</b>

### Caso de uso. Generar reportes.

<b>Caso de Uso:</b>	Generar reportes.
<b>Actores:</b>	Diseñador instruccional (inicia).
<b>Propósito</b>	Generar reportes para observar los resultados acerca del desarrollo y la puesta en práctica de los diferentes diseños de aprendizaje. Esto proporcionará ver nuevamente la asignación de las actividades a los roles, los diseños existentes y los más usados.
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el diseñador decide generar algún reporte y finaliza cuando este ha generado alguno.
<b>Referencia:</b>	R33, R34, R35.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado en la herramienta CRODA. Debe existir al menos un diseño.
<b>Poscondiciones:</b>	
<b>Flujo normal de eventos.</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Diseñador instruccional selecciona la opción "Reportes".	1.1 El sistema brinda la posibilidad de generar tres tipos de reportes. a) Roles y actividades asociados. b) Diseños más utilizados. c) Diseños de aprendizajes existentes.
<b>Sección 1 "Roles y actividades asociados"</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El diseñador instruccional selecciona la opción "Roles y actividades asociados".	1.1 El sistema muestra un listado con los diseños que están asignados a algún rol.
<b>Sección 2 "Diseños de aprendizajes más utilizados"</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. El diseñador instruccional selecciona la opción "Diseños más utilizados".	1.1 El sistema muestra un listado con el nombre de los diseños más utilizados hasta el momento.
<b>Sección 3 "Diseños de aprendizajes existentes"</b>	

<b>Acción del Actor</b>		<b>Respuesta del sistema</b>
1. El diseñador instruccional selecciona la opción "Diseños de aprendizajes existentes".		1.1 El sistema muestra un listado con todos los diseños existentes.
<b>Prioridad</b>		Secundario
<b>Prototipo interfaz</b>		<b>Anexo 25, anexo 26, anexo 27.</b>

## **2.7 Conclusiones del capítulo.**

En el presente capítulo se ha realizado un modelo de dominio para ofrecer una visión general de cómo se desarrolla este proceso, dando a conocer cuáles son los conceptos fundamentales que faltan para la realización y comprensión del módulo en general. Este además, fue desarrollado debido a la poca estructuración de los procesos del negocio. Se determinaron los requerimientos que va a tener la aplicación y con los que debe además cumplir, asimismo se identificaron los actores del sistema y los casos de uso con los que contará la aplicación.

Se realizaron las descripciones textuales de cada uno de los casos de uso identificados, ofreciendo mayor claridad en cuanto a la comprensión de cómo debe funcionar el sistema.

## Capítulo 3. Análisis y diseño

En el presente capítulo se abordarán temas relacionados con el flujo de trabajo análisis y diseño que propone RUP, donde se modelan diferentes artefactos. Se realiza la modelación de análisis a través de la realización de los diagramas de clases de análisis. La elaboración de los diagramas de colaboración con la intención de describir los procesos según las descripciones anteriores, así como también se realiza el diagrama de clases del diseño web.

### 3.1 Diagramas de clases de análisis.

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

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

**Ver los anexos del 28 al 36. Diagramas de clases de análisis.**

### 3.2 Arquitectura propuesta.

La arquitectura de software es la organización fundamental de un sistema encarnada en sus componentes, las relaciones entre ellos, el ambiente y los principios que orientan su diseño y evolución. Esta establece algunos conceptos fundamentales para que analistas, diseñadores, programadores, puedan trabajar en una misma línea permitiendo alcanzar los objetivos pertinentes y además cubrir el máximo de las necesidades.

Toda arquitectura debe ser implementada de manera tal que determine qué computadora tendrá asignada cada tarea.

La arquitectura de software, tiene que ver con el diseño y la implementación de estructuras de software de alto nivel. Es el resultado de ensamblar un cierto número de elementos arquitectónicos de forma adecuada para satisfacer la mayor funcionalidad y requerimientos de desempeño de un sistema, así como requerimientos no funcionales, como la confiabilidad, escalabilidad, portabilidad, y disponibilidad. (34)

### 3.2.1 Patrón arquitectónico.

Un patrón es una solución a un problema en un contexto, codifica conocimiento específico acumulado por la experiencia en un dominio. Un sistema bien estructurado está lleno de patrones. Cada patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro ambiente, y luego describe el núcleo de la solución a ese problema.

#### Patrón modelo – vista – controlador.

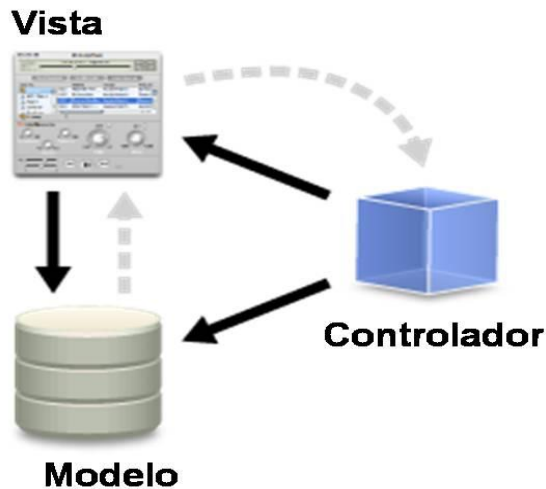


Figura 7 Patrón modelo - vista - controlador.

La arquitectura Modelo – Vista – Controlador (MVC), fue diseñada para el mejor manejo de los datos, así se reduce el esfuerzo en la implementación de sistemas múltiples. Su principal característica es que



ambas partes (mvc), se tratan como entidades separadas, haciendo que cualquier cambio en el modelo se refleje en cada una de las vistas.

- **Modelo:** Este no presenta conocimiento específico de las vistas o de los controladores, sino que es el propio sistema quien mantiene los enlaces entre modelos y vistas. Es el objeto que representa los datos del programa, así como también maneja y controla todas las transformaciones de datos.
- **Vista:** La vista genera una representación visual del modelo y muestra los datos al usuario. Interactúa con el modelo. En esencia, es el objeto que maneja la presentación visual de los datos representados por el modelo.
- **Controlador:** El Controlador es el objeto que proporciona significado a las órdenes del usuario, actuando sobre los datos representados por el Modelo. Cuando se realiza algún cambio, entra en acción, bien sea por cambios en la información del Modelo o por alteraciones de la Vista. Interactúa con el Modelo a través de una referencia al propio Modelo.

### 3.3 Modelo de diseño.

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


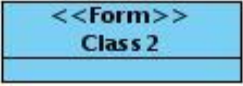
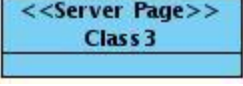
Algunos propósitos según RUP:

- Capturar las interfaces entre los subsistemas antes que el ciclo de vida del software.
- Crear una entrada apropiada y un punto de partida para actividades de implementación.
- Descomponer los trabajos de implementación en partes más manejables.

#### 3.3.1 Diagramas de clases de diseño.

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

La propuesta del sistema deberá utilizar esta tecnología, utilizando para su mayor comprensión los distintos estereotipos definidos por la herramienta case, para este tipo de modelado. Esto dará a conocer cómo debe ser el funcionamiento, qué elementos relacionar para una mejor comprensión del sistema.

 <p>&lt;&lt;Client Page&gt;&gt; Class</p>	<p>&lt;&lt;Cliente page&gt;&gt;: Es la página web de formato HTML, que le brinda al usuario toda la interfaz de la aplicación. Sus atributos son las variables declaradas dentro del script que son accesibles para cualquier función dentro de la página. Cada página cliente es construida por una sola página de servidor.</p>
 <p>&lt;&lt;Form&gt;&gt; Class 2</p>	<p>&lt;&lt;Form&gt;&gt;: Es una colección de elementos de entradas que están contenidos en la página cliente. Sus atributos son los elementos de entradas del formulario. Estas no tienen operaciones y se comunican con las paginas servidoras a través de un <i>submit</i>.</p>
 <p>&lt;&lt;Server Page&gt;&gt; Class 3</p>	<p>&lt;&lt;Server page&gt;&gt;: Es la clase contenedora de todos los métodos. O sea la encargada del código ejecutable en el servidor. Esta clase es la encargada de construir las paginas clientes mediante un <i>bluid</i>.</p>

Ver los anexos del 37 al 45. Diagramas de clases de diseño.

### 3.4 Diagrama de colaboración.

Un diagrama de colaboración destaca la organización de los objetos que participan en una interacción. Un diagrama de colaboración se construye colocando en primer lugar los objetos que participan en la colaboración como nodos del grafo. A continuación se representan los enlaces que conectan esos objetos

como arcos del grafo. Por último, estos enlaces se adornan con los mensajes que envían y reciben los objetos.

**Ver los anexos del 46 al 54. Diagramas de clases de diseño.**

### **3.5 Conclusiones del capítulo.**

Como resultado del estudio hecho al capítulo, se identificaron las clases, se desarrollaron los diagramas de clases de análisis, además de esto los diagramas de clases de diseño así como los de colaboración, todo esto organizado según los casos de uso.

## Conclusiones generales.

Con la realización de esta investigación se analizaron algunos aspectos relacionados con el e-learning y con la necesidad que existe de incorporar el diseño instruccional en la herramienta de autor CRODA, para disfrutar del beneficio que este proporciona, llegando así a las siguientes conclusiones:

- Se investigó la especificación IMS – LD, para definir como adaptar hasta el máximo de sus niveles en la herramienta de autor CRODA.
- Se propuso un módulo que integre la especificación en la herramienta de autor CRODA, permitiendo así la realización del diseño instruccional de los OA creados en la herramienta.
- Se modeló el funcionamiento del módulo propuesto, utilizando el Proceso Unificado de desarrollo (RUP), mediante el lenguaje UML.
- Debido a la flexibilidad con que fue diseñado el presente módulo, el mismo podrá ser incorporado a otras herramientas de autor.
- Con la implementación del módulo propuesto será posible una mejor calidad y eficiencia en la creación de los OA que son elaborados en la herramienta de autor CRODA.

## Recomendaciones

En vista al futuro desarrollo del proyecto se recomienda:

- Realizar un estudio del módulo propuesto para su futura implementación.
- Extender las funcionalidades de este módulo para lograr realizar el diseño instruccional de forma colaborativa.

## Bibliografía

1. **Gómez, Lic. Miguel Alvarez.** Infomed apoyo a la educación. *Infomed apoyo a la educación*. [En línea] 1998. [Citado el: 9 de Noviembre de 2009.] <http://www.sld.cu/libros/distancia/indice.html>
2. **Sherris , Jacqueline ; Burns, Michele.** Reproductive Health Outlook (RHO). *Reproductive Health Outlook (RHO)*. [En línea] 2003. [Citado el: 6 de Diciembre de 2009.] <http://www.icmer.org/RHO/html/aboutrho.htm..>
3. **Colectivo de autores.** Campus virtual de salud pública. *Campus virtual de salud pública*. [En línea] Mayo de 2009. [Citado el: 6 de Diciembre de 2009.] [http://devserver.paho.org/virtualcampus/moodle/mod/glossary/view.php?id=1138&mode=date. .](http://devserver.paho.org/virtualcampus/moodle/mod/glossary/view.php?id=1138&mode=date.)
4. **Aretio, Dtor. Lorenzo García.** *Historia de la educación a distancia*.
5. **Red TTnet.** *La formación sin distancia. Estudio realizado por el Grupo de Trabajo de e-learning de la red TTnet*. 2005.
6. **Gil, Ing. Mary Cárdenas.** Ateneo Empresarial. *Ateneo Empresarial*. [En línea] 17 de Mayo de 2009. [Citado el: 10 de Noviembre de 2009.] <http://ateneo-empresarial.com/archives/category/disenoinstruccional> .
7. **Berlanga, Adriana J.** *IMS Learning Design: Hacia la Descripción Estandarizada de los Procesos de Enseñanza*. 2005.
8. **Philippe Kruchten.** *Architectural Blueprints The 4-1 View Model of Software Architecture*. IEEE Software. Institute of Electrical and Electronics Engineers. 1995.
9. **Jose Villar.** EasyProf. Powerful Multimedia Course Authoring. *EasyProf. Powerful Multimedia Course Aothoring*. [En línea] 2007. [Citado el: 19 de Febrero de 2010.] <http://www.easyprof.com/index.php?>.
10. **Oleg Liber.** RELOAD Reusable eLearning Object Authoring. . *RELOAD Reusable eLearning Object Authoring*. . [En línea] Noviembre de 2006. [Citado el: 19 de Febrero de 2010.] <http://www.reload.ac.uk/>.
11. **Berda Mergel .** *Diseño instruccional y teoría del aprendizaje*. Canadá : s.n., 1998.
12. **Gloria J. Yukavetsky.** *La elaboración de un módulo instruccional*. . Puerto Rico : s.n., 2003.
13. **Andrés Chiappe Laverde .** *Modelo de diseño instruccional basado en objetos de aprendizaje(MDIBOA)*. Colombia : s.n., 2006.
14. **Mayra Huerta.** Modularidad Objetos. *Modularidad Objetos*. [En línea] 2009. [Citado el: 15 de Febrero de 2010.] <http://www.mitecnologico.com/Main/ModularidadObjetos>.

15. **P. Márquez.** Usos educativos en Internet. La revolución de la enseñanza . *Usos educativos en Internet. La revolución de la enseñanza* . [En línea] 1998. [Citado el: 2010 de Febrero de 16.] <http://www.ull.es/departamentos/didinv/tecnologiaeducativa/doc-marques.htm>.
16. **Adriana J. Berlanga Flores** . *Introducción a los Estándares y Especificaciones para Ambientes e-learning* . España : s.n.
17. **Liber, O., Corley, L.** *Learning Technology Standards*. 2003.
18. **Mariano Segura Escobar.** EDUCACIÓN . *EDUCACIÓN* . [En línea] 16 de Octubre de 2006. [Citado el: 16 de Febrero de 2010.] <http://ares.cnice.mec.es/informes/16/contenido/indice.htm>.
19. **Clara López Gúzman.** Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning. *Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte a un entorno e-learning*. [En línea] 2005. [Citado el: 13 de Febrero de 2010.] <http://www.biblioweb.dgsca.unam.mx/libros/repositorios/index.html>.
20. **José Manuel Márquez Vázquez** . *Estado del arte del eLearning. Ideas para la definición de una plataforma universal* . Sevilla : s.n., 2007.
21. **Ernesto Quiñones A.** *Introduccion a postgreSql*. 2008.
22. **Zanimotto F; Potencier F.** *symfony 1.0*. s.l. : Apress.
23. **Wolfgang Meier.** *eXist: An Open Sourse Native XML Database* . 2002.
24. **Tim Bray** . *Extensible Markup Languaje (XML)*. 2008.
25. **Thies C. Arntzen, Stig Bakken.** PHP. *PHP*. [En línea] 1 de Junio de 2010. [Citado el: 1 de Junio de 2010.] <http://php.net/index.php>.
26. **Javier Eguiluz.** Symfony . *Symfony* . [En línea] 2010. [Citado el: 1 de Junio de 2010.] <http://www.symfony.es/>.
1. **Javier Gómez Torres** . Aprender a Pensar. Repensar la educación . *Aprender a Pensar. Repensar la educación* . [En línea] 29 de Enero de 2010. [Citado el: 18 de Febrero de 2010.] <http://tecnofilos.aprenderapensar.net/2010/01/29/scorm-1-2-y-scorm-2004/>.
2. **Rosana Larraz.** Cuaderno Intercultural . *Cuaderno Intercultural* . [En línea] 2010. [Citado el: 18 de Febrero de 2010.] <http://www.cuadernointercultural.com/>.
3. **José Pablo Pérez Pérez.** *Diplomado en gestión de proyectos e-learning y Educación a Distancia*. Israel : s.n., 2009.



4. **Claude Ostyn.** Estándares de Aprendizaje Estratega. *Estándares de Aprendizaje Estratega*. [En línea] 2003. [Citado el: 18 de Febrero de 2010.] [http://www.scom.com/wp-content/assets/cookbook/SCORM%201\\_2%20Overview.htm](http://www.scom.com/wp-content/assets/cookbook/SCORM%201_2%20Overview.htm).
5. **Lic. Osmely Fernández Lliteras; T.S.U. Johan Vivas.** HaEduc. Herramienta de autor para la educación. *HaEduc. Herramienta de autor para la educación*. [En línea] 2006. [Citado el: 19 de Febrero de 2010.] <http://www.haeduc.rimed.cu/>.
6. **Eliezer de Armas Pestana.** Herramienta de autor libre para el desarrollo de aplicaciones educativas. *Herramienta de autor libre para el desarrollo de aplicaciones educativas*. [En línea] 12 de Enero de 2009. [Citado el: 8 de Diciembre de 2009.] <http://www.linux.org.py/pipermail/lista-desarrollo/2009-January/000003.html>.
7. **Catherine M. Sleezer, Tiffany A. Koszalka, Ph.D.** ibstpi. International Board of Standards for Training, Performance and Instruction. *ibstpi. International Board of Standards for Training, Performance and Instruction*. [En línea] 2009. [Citado el: 9 de Diciembre de 2009.] <http://www.ibstpi.org/>.
8. **Gómez, Lic. Miguel Alvarez.** Infomed apoyo a la educación. *Infomed apoyo a la educación*. [En línea] 1998. [Citado el: 2009 de Noviembre de 9.] <http://www.sld.cu/libros/distancia/indice.html>.
9. **Andrés Chiappe Laverde .** *Modelo de diseño instruccional basado en objetos de aprendizaje(MDIBOA)*. Colombia : s.n., 2006.
10. **Oleg Liber.** RELOAD Reusable eLearning Object Authoring. . *RELOAD Reusable eLearning Object Authoring*. . [En línea] Noviembre de 2006. [Citado el: 19 de Febrero de 2010.] <http://www.reload.ac.uk/>.
11. **ADL.** eLearnign WORKSHOPS. Comunidad de eLearning. *eLearnign WORKSHOPS. Comunidad de eLearning*. [En línea] Julio de 2004. [Citado el: 18 de Febrero de 2010.] <http://www.elearningworkshops.com/modules.php?name=News&file=article&sid=335>.
12. **Mtro. Mauricio Vega Simón.** Razon y Palabra . *Razon y Palabra*. [En línea] Junio de 2009. [Citado el: 23 de Mayo de 2010.] <http://www.razonypalabra.org.mx>.
13. E- Aula plataforma e-learning. . *E- Aula plataforma e-learning*. . [En línea] Febrero de 2006. [Citado el: 12 de Enero de 2010.] <http://www.e-aula.cl/elementosaprendizaje.php>.
14. Tu aula virtual. *Tu aula virtual*. [En línea] 2004. [Citado el: 15 de Enero de 2010.] <http://www.tuaulavirtual.com/>.
15. Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento . *Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento*. . [En línea] 2010. [Citado el: 15 de Enero de 2010.] <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/inwent/index.htm>.
16. **Dr. Alejandro Cazabán, Lic. Alberto Gurruchaga.** Aula Virtual. *Aula Virtual*. [En línea] 2010. [Citado el: 2010 de Febrero de 2010.] <http://aulavirtual.mendoza.gov.ar>.

17. **Mariano Segura Escobar, Baltasar Fernández Manjón.** Educación. *Educación*. [En línea] [Citado el: 2010 de Febrero de 2010.] <http://ares.cnice.mec.es/informes/16/contenido/indice.htm>.
18. **Eneko Arriaga.** Comunidad de e-learning. *Comunidad de e-learning*. [En línea] 2004. [Citado el: 16 de Febrero de 2010.] <http://www.elearningworkshops.com>.
19. **Dra. Sylvia Gil Conde** . Herramientas informaticas de apoyo a la docencia. . *Herramientas informaticas de apoyo a la docencia*. . [En línea] [Citado el: 17 de Febrero de 2010.] <http://sites.google.com/site/formaciondocentederecho/moodle>.
20. **Daniel Pecos.** PostGreSQL vs. MySQL. *PostGreSQL vs. MySQL*. [En línea] [Citado el: 2010 de Febrero de 2010.] [http://danielpecos.com/docs/mysql\\_postgres/index.html](http://danielpecos.com/docs/mysql_postgres/index.html).
21. **Alex Tomás.** Manuales de ayuda . *Manuales de ayuda* . [En línea] 23 de Septiembre de 2006. [Citado el: 17 de Febrero de 2010.] <http://www.manualesdeayuda.com>.

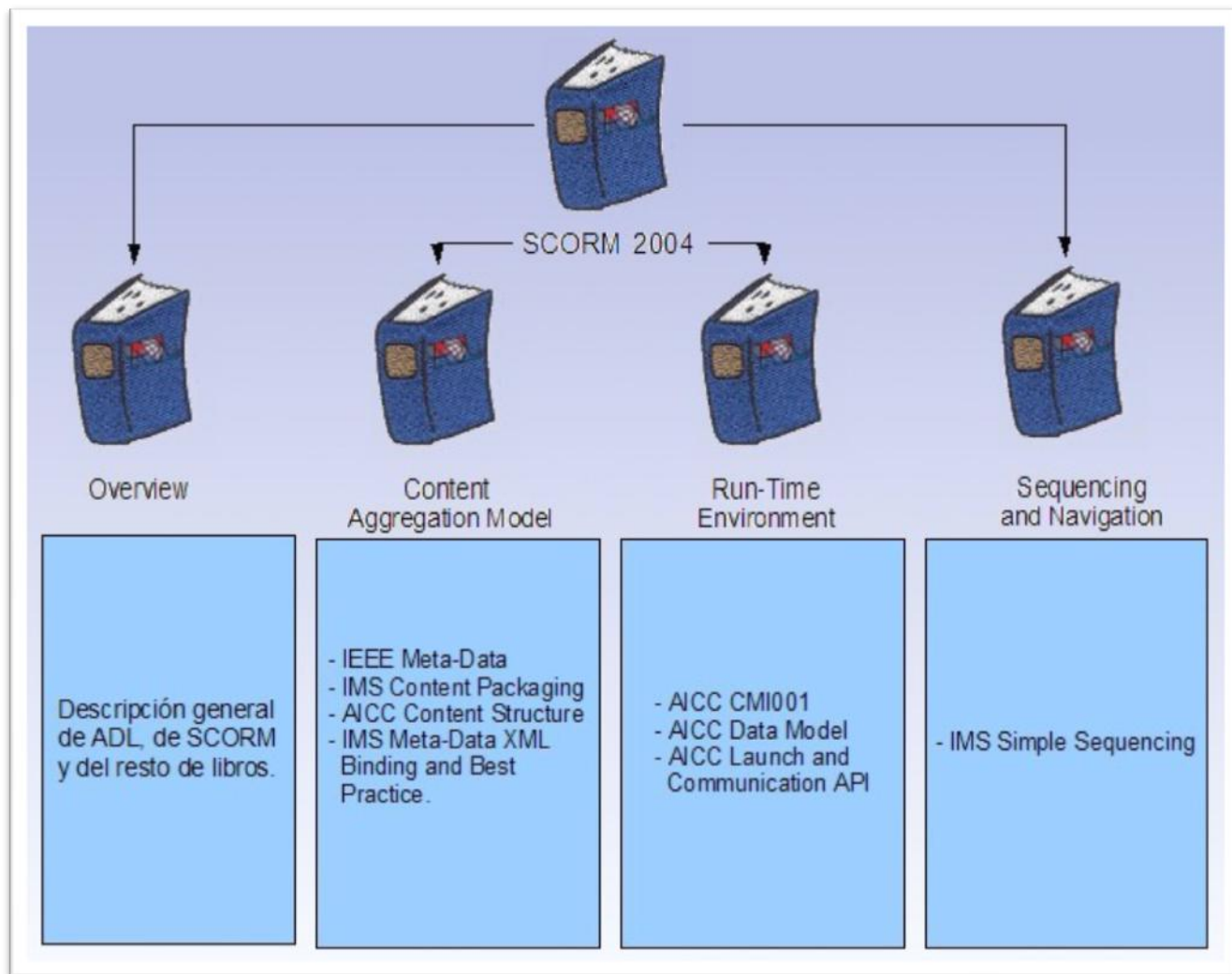
## Glosario de términos

- ✓ **CSRF:** (Cross-site request forgery o falsificación de petición en sitios cruzados) es un tipo de exploit malicioso de un sitio web en el que comandos no autorizados son transmitidos por un usuario en el cual el sitio web confía.
- ✓ **HTTP:** HyperText Transport Protocol (Protocolo de Transporte de Hipertexto). Protocolo para mover archivos de hipertexto a través de Internet.
- ✓ **IMS – LD:** Es una especificación que soporta el uso de una amplia gama de métodos pedagógicos en el aprendizaje en línea.
- ✓ **PHP:** Es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas.
- ✓ **REST:** La Transferencia de Estado Representacional (Representational State Transfer) o REST es una técnica de arquitectura software para sistemas hipermedia distribuidos como la World Wide Web.
- ✓ **SGML:** Sistema para definir lenguajes para dar formato a documentos.
- ✓ **SOAP:** Simple Object Access Protocol, protocolo estándar que define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML.
- ✓ **WebDav:** Es un grupo de trabajo del Internet Engineering Task Force. El término significa "Edición y versionado distribuidos sobre la web".
- ✓ **XML-RPC:** Es un protocolo de llamada a procedimiento remoto que usa XML para codificar los datos y HTTP como protocolo de transmisión de mensajes.
- ✓ **XQuery:** Es un lenguaje de consulta diseñado para consultar colecciones de datos XML. Es semánticamente similar a SQL, pero incluye algunas capacidades de programación.

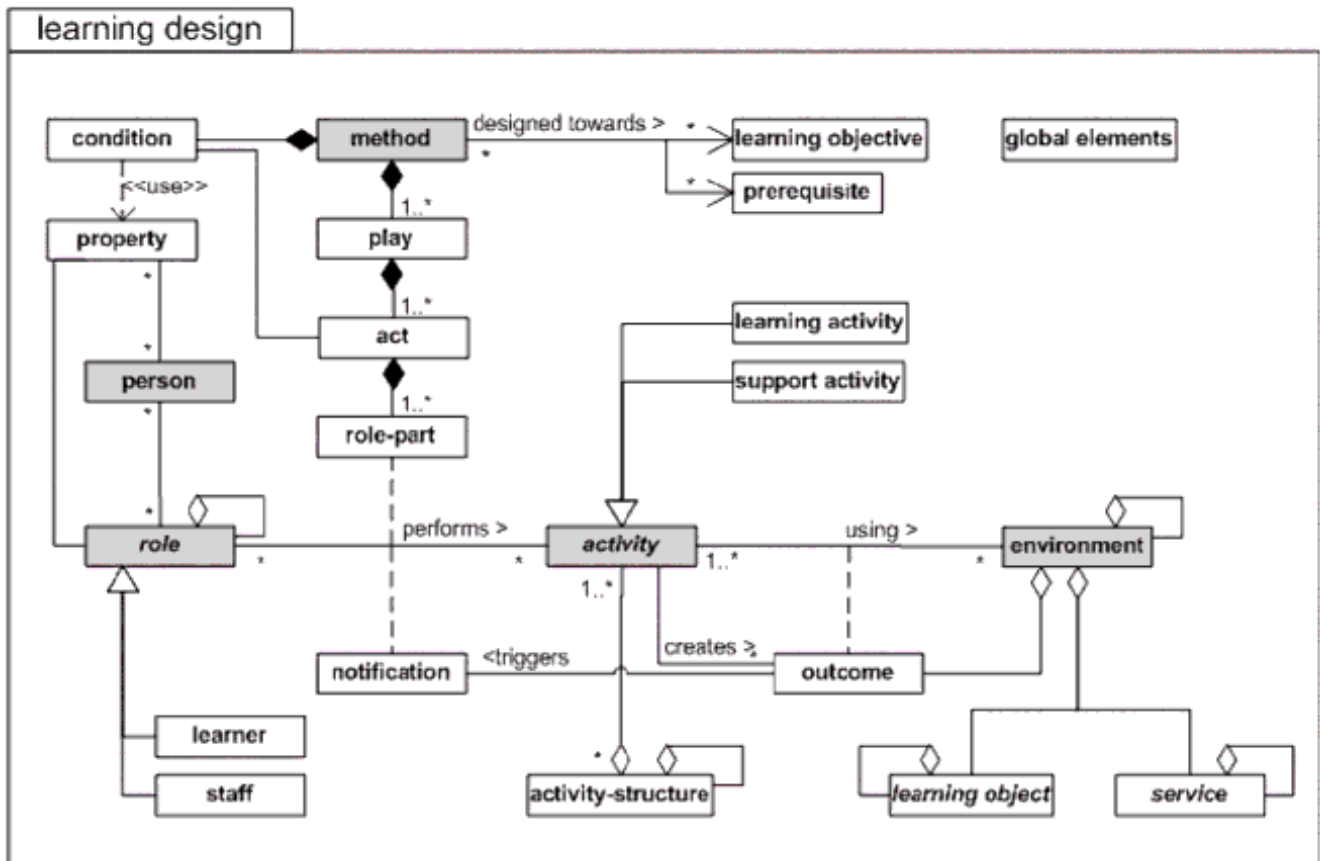
- ✓ **Xpath:** (XML Path Language) es un lenguaje que permite construir expresiones que recorren y procesan un documento XML.
- ✓ **XSLT:** XSLT o Transformaciones XSL es un estándar de la organización W3C que presenta una forma de transformar documentos XML en otros e incluso a formatos que no son XML.
- ✓ **XSS:** Cross-site scripting es un tipo de inseguridad informática o agujero de seguridad basado en la explotación de vulnerabilidades del sistema de validación de HTML incrustado.

# Anexos

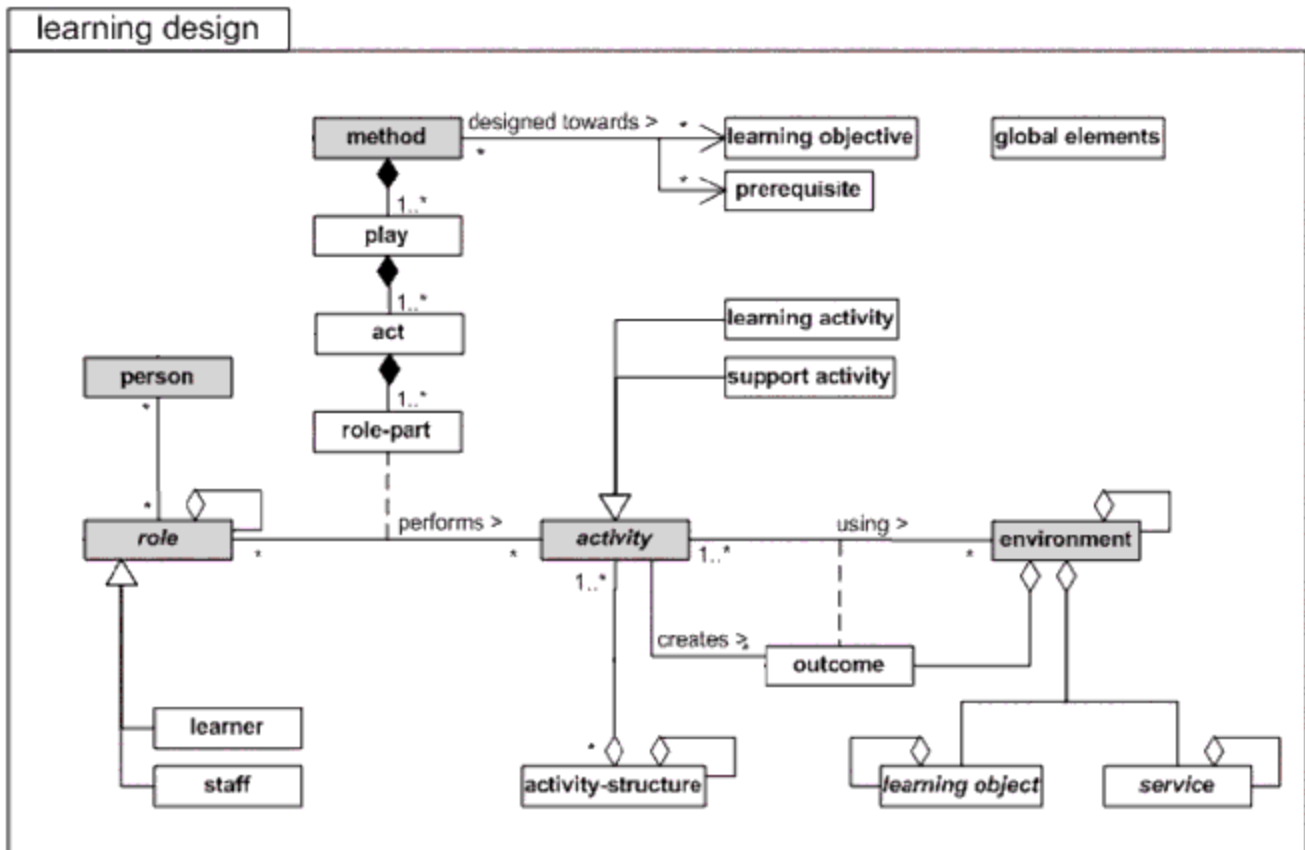
## Anexo 1. "Libros que componen la especificación de SCORM".



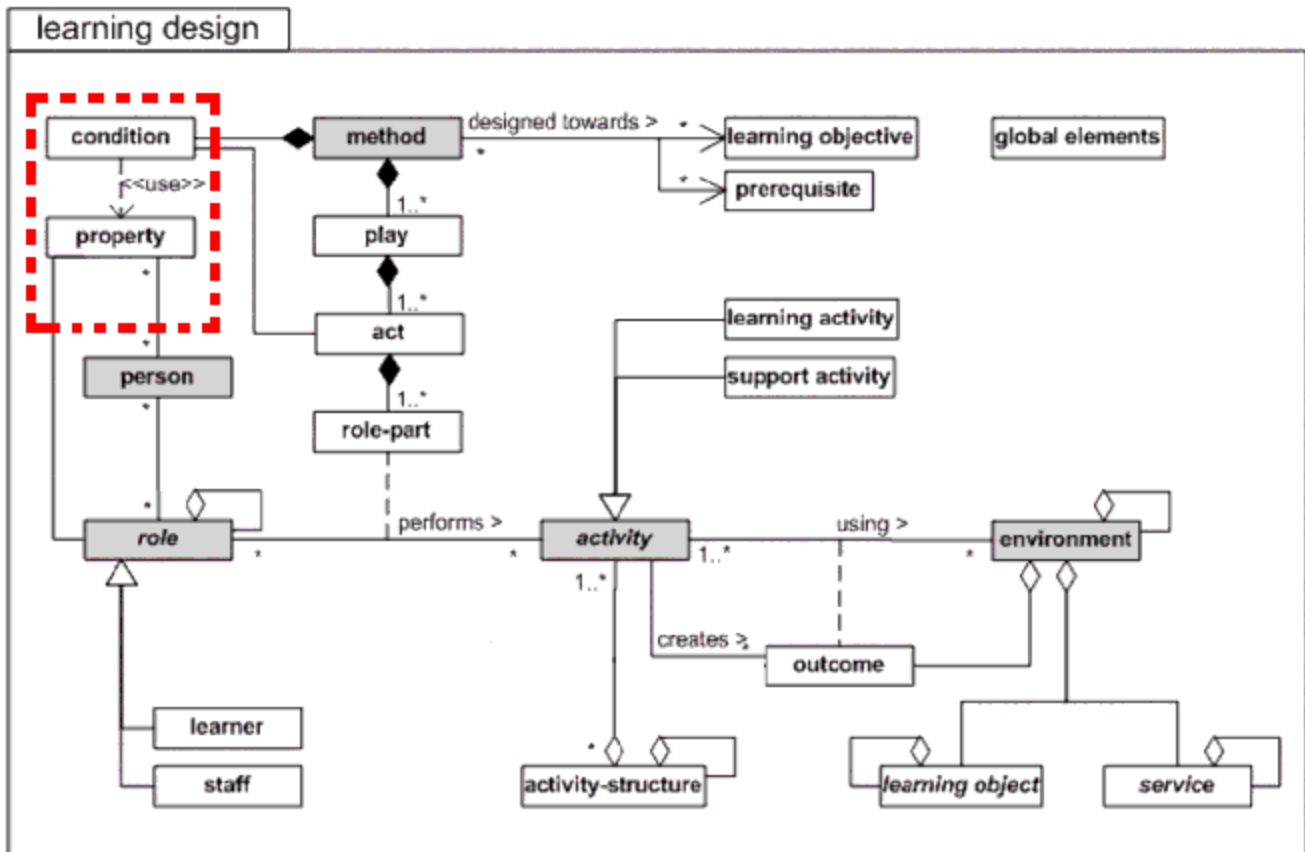
Anexo 2. "Estructura general de la especificación IMS-LD"



Anexo 3. "Estructura de la especificación IMS-LD nivel A"

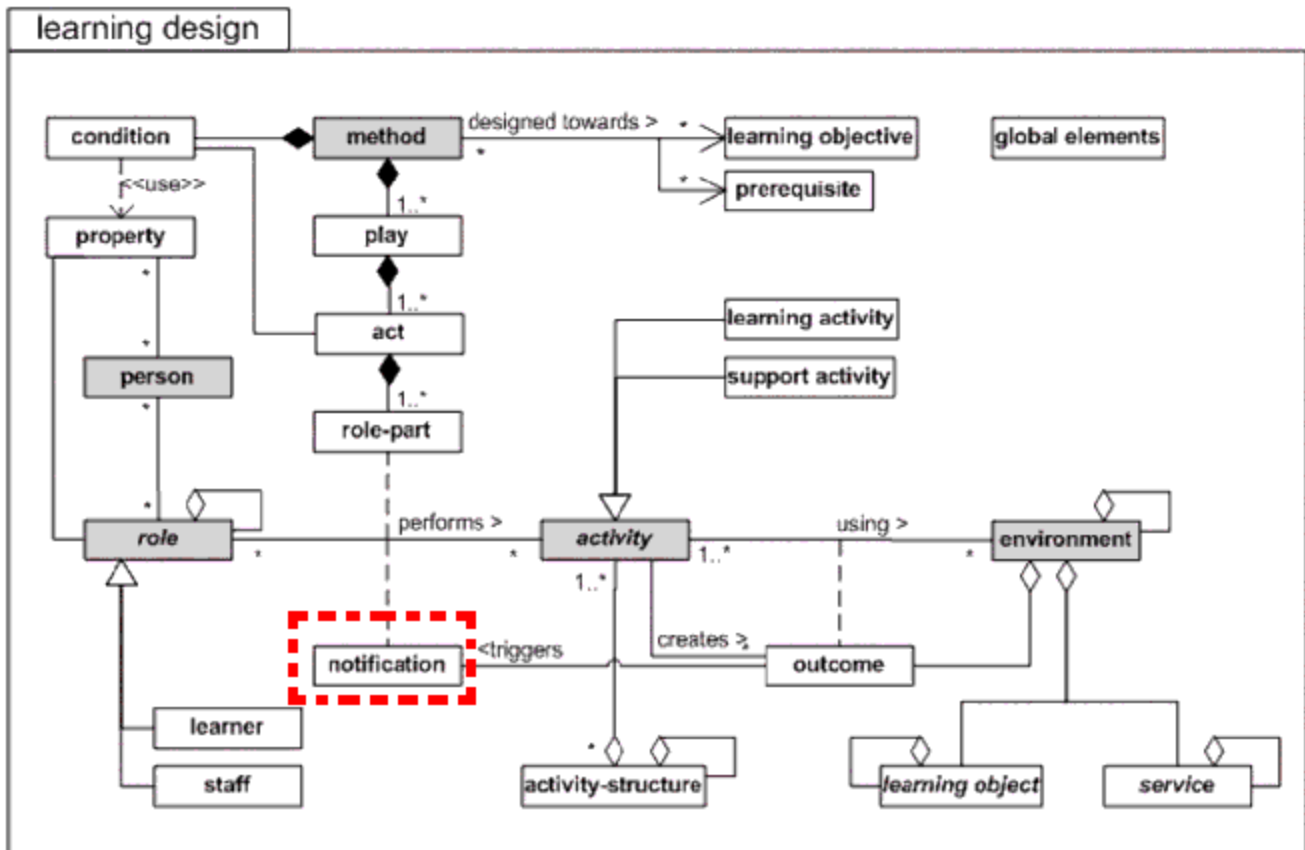


Anexo 4. "Estructura de la especificación IMS-LD nivel B"





Anexo 5. "Estructura de la especificación IMS-LD nivel C"



## **Anexo 6.** Entrevista a Yisell Góngora Parra.

Entrevistada: Yisell Góngora Parra.

### **Preguntas:**

1. ¿Cuáles son las desventajas que se han visto en las diferentes herramientas para el diseño instruccional?
2. ¿Qué importancia le ve a la integración de esta actividad en una herramienta de autor?
3. ¿Qué importancia merece realizar el diseño instruccional de recursos online?

### **Respuestas:**

1. Algunas de las desventajas que se han visto en algunas herramientas, ha sido que:
  - No permiten la visualización del curso en general, es decir; que esté todo separado y así el profesor no vea claramente como queda hecho todo el diseño.
  - Que no permita incorporar contenidos, o sea; que estos estén, por ejemplo en una carpeta que este en otro lugar, procurando además que el profesor no vea todo el diseño en general.
  - Luego de que cada profesor realice su propio diseño educativo este debía ser reutilizado por otras personas con el fin de lograr la interoperabilidad de los contenidos, esto no lo propicia las herramientas actuales.
2. Es muy importante debido a que cada profesor tiene sus propios métodos de enseñanza y que este pueda realizar todo un diseño educativo de lo que impartirá. Le da una panorámica especial de lo que realizará, de cómo quedará todo el diseño educativo.
3. Merece importancia en cualesquiera que sean los métodos que se utilicen para impartir, debido a que se necesita darle todos los recursos y además como hacer determinada tarea, qué hacer con cada recurso y junto con esto todo un diseño englobando contenidos, tareas, objetivos, evaluaciones, etc. No es solo tener los recursos sino saber qué hacer con ellos.

## Anexo 7. Gestionar diseño de aprendizaje.

### Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje

- [-] Datos globales
- [-] Actividades
  - [-] Aprendizaje
  - [-] Apoyo
  - [-] Estructura de actividad
- [-] Ambientes
  - [-] Servicios
    - [-] Chat
    - [-] Foro
  - [-] Objetos de Aprendizaje
- [-] Usuarios del diseño
  - [-] Equipo
  - [-] Aprendiz
- [-] Método
  - [-] Escenario
    - [-] Acto
      - [-] Papel de Rol
- [-] Propiedades y Condiciones
- [-] Notificaciones

#### Datos Globales

Título del diseño de aprendizaje

Prerequisitos  ▼

Objetivos del Aprendizaje

Nombre de Autor

Notas del Autor

#### Metadatos

- [-] Metadatos
  - [-] General
  - [-] Ciclo de vida
  - [-] Meta-metadatos
  - [-] Técnica
  - [-] Derechos
  - [-] Clasificación

## Anexo 8. Usuarios del diseño. Aprendiz.

**Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje**

The interface is titled "Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje". It consists of several main components:

- Left Panel (Tree Structure):** A hierarchical tree with expandable nodes. The nodes are: Datos globales, Actividades (sub-nodes: Aprendizaje, Apoyo, Estructura de actividad), Ambientes, Servicios (sub-nodes: Chat, Foro), Objetos de Aprendizaje, Usuarios del diseño (sub-nodes: Equipo, Aprendizaje), Método (sub-nodes: Escenario, Acto, Papel de Rol), Propiedades y Condiciones, and Notificaciones.
- Central Form:** A box containing a text input field with the value "Aprendiz" and a label "Recurso para rol:" followed by a dropdown menu currently showing "Elegir recurso".
- Right Panel (Metadata):** A panel titled "Metadatos" containing a list of expandable metadata categories: General, Ciclo de vida, Meta-metadatos, Técnica, Derechos, and Clasificación.
- Bottom Panel:** A row of four buttons: Reportes, Deshacer, Guardar, and Terminar.

## Anexo 9. Usuarios del diseño. Equipo.

**Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje**

The interface is titled "Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje". It consists of three main panels:

- Left Panel (Tree View):** A hierarchical tree structure with expandable nodes. The nodes are: Datos globales, Actividades (with sub-nodes: Aprendizaje, Apoyo, Estructura de actividad), Ambientes, Servicios (with sub-nodes: Chat, Foro), Objetos de Aprendizaje, Usuarios del diseño (with sub-nodes: Equipo, Aprendiziz), Método (with sub-nodes: Escenario, Acto, Papel de Rol), Propiedades y Condiciones, and Notificaciones.
- Center Panel:** A form containing a dropdown menu labeled "Equipo" and a text input field labeled "Recurso para rol:".
- Right Panel (Metadata):** A panel titled "Metadatos" containing a list of metadata categories: General, Ciclo de vida, Meta-metadatos, Técnica, Derechos, and Clasificación.

At the bottom of the interface, there are four buttons: "Reportes", "Deshacer", "Guardar", and "Terminar".

## Anexo 10. Ambientes. Chat.

**Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje**

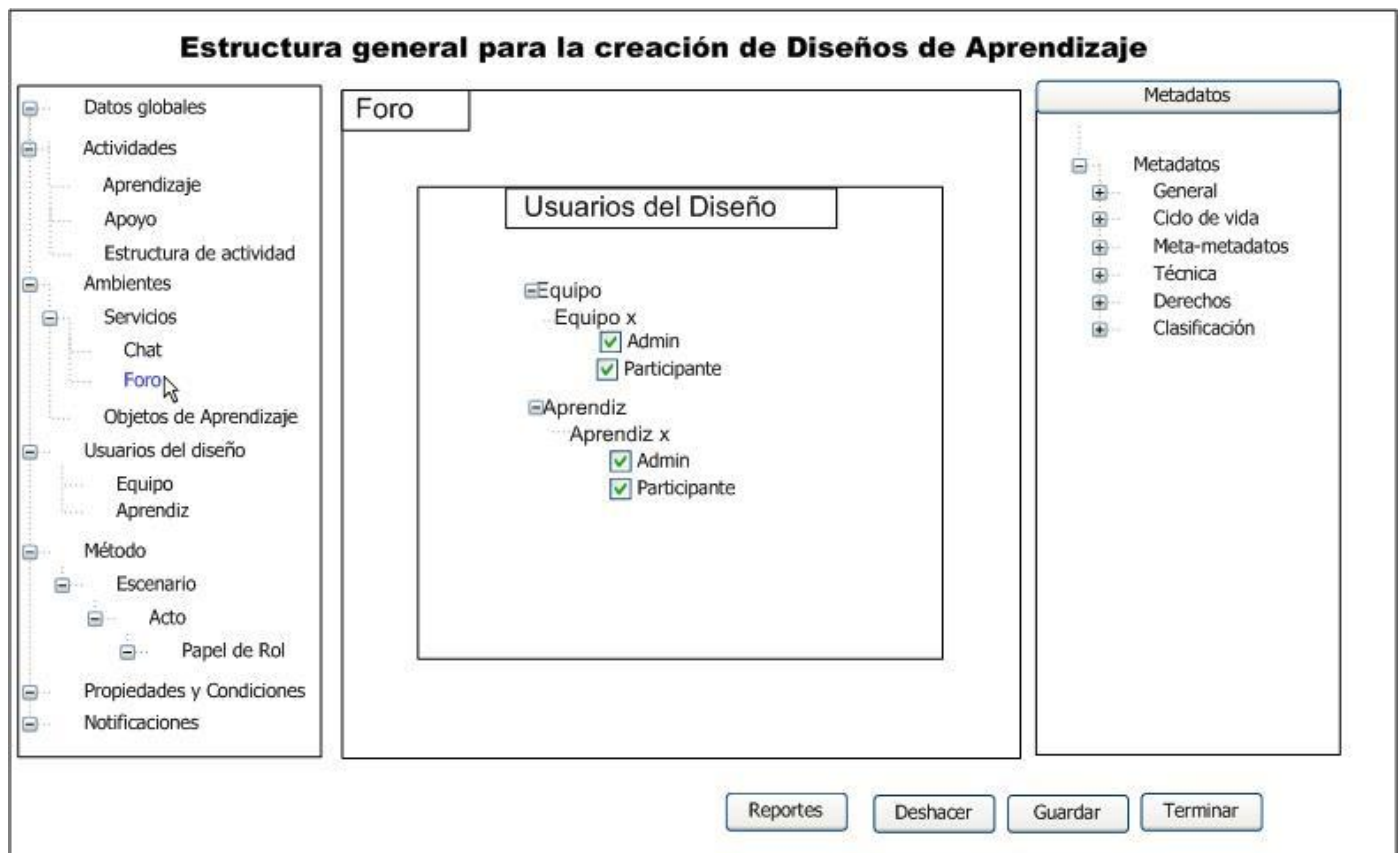
The interface is titled "Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje". It features three main panels:

- Left Panel (Tree View):** A hierarchical tree structure with the following categories:
  - Datos globales
  - Actividades
    - Aprendizaje
    - Apoyo
    - Estructura de actividad
  - Ambientes
    - Servicios
      - Chat (highlighted with a mouse cursor)
      - Foro
    - Objetos de Aprendizaje
  - Usuarios del diseño
    - Equipo
    - Aprendiz
  - Método
    - Escenario
      - Acto
        - Papel de Rol
  - Propiedades y Condiciones
  - Notificaciones

- Central Panel (Chat):** A workspace titled "Chat" containing a box labeled "Usuarios del Diseño". Inside this box, there are two main groups:
- Equipo:** Contains "Equipo x" with two sub-items: "Admin" (checked) and "Participante" (checked).
- Aprendiz:** Contains "Aprendiz x" with two sub-items: "Admin" (checked) and "Participante" (checked).
- Right Panel (Metadatos):** A panel titled "Metadatos" containing a list of metadata categories:
- Metadatos
  - General
  - Ciclo de vida
  - Meta-metadatos
  - Técnica
  - Derechos
  - Clasificación

At the bottom of the interface, there are four buttons: "Reportes", "Deshacer", "Guardar", and "Terminar".

## Anexo 11. Ambientes. Foro.



## Anexo 12. Ambientes. Objeto de aprendizaje.

**Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje**

- Datos globales
- Actividades
  - Aprendizaje
  - Apoyo
  - Estructura de actividad
- Ambientes
  - Servicios
    - Chat
    - Foro
  - Objetos de Aprendizaje
- Usuarios del diseño
  - Equipo Aprendiz
- Método
  - Escenario
    - Acto
      - Papel de Rol
- Propiedades y Condiciones
- Notificaciones

**Objeto de Aprendizaje**

Descripción:

Tipo de Recurso

Recurso para objeto de aprendizaje:

Disponible

**Metadatos**

- Metadatos
  - General
  - Ciclo de vida
  - Meta-metadatos
  - Técnica
  - Derechos
  - Clasificación



### Anexo 13. Actividades. Estructura.

#### Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje

- [-] Datos globales
- [-] Actividades
  - [-] Aprendizaje
  - [-] Apoyo
  - [-] Estructura de actividad
- [-] Ambientes
- [-] Servicios
  - [-] Chat
  - [-] Foro
- [-] Objetos de Aprendizaje
- [-] Usuarios del diseño
  - [-] Equipo
  - [-] Aprendiz
- [-] Método
  - [-] Escenario
    - [-] Acto
      - [-] Papel de Rol
- [-] Propiedades y Condiciones
- [-] Notificaciones

#### Estructura de la Actividad

**Descripción:**

Título :

Recurso:

Objetivos:

**Ambientes**

Ambiente 1

Ambiente 2

**Actividades**

Nueva Actividad de apoyo

Nueva Actividad de aprendizaje

#### Metadatos

- [-] Metadatos
  - General
  - Ciclo de vida
  - Meta-metadatos
  - Técnica
  - Derechos
  - Clasificación

## Anexo 14. Actividades. Apoyo.

### Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje

- [-] Datos globales
- [-] Actividades
  - [-] Aprendizaje
    - Apoyo**
    - [-] Estructura de actividad
  - [-] Ambientes
  - [-] Servicios
    - [-] Chat
    - [-] Foro
  - [-] Objetos de Aprendizaje
- [-] Usuarios del diseño
  - [-] Equipo
  - [-] Aprendiz
- [-] Método
  - [-] Escenario
    - [-] Acto
      - [-] Papel de Rol
- [-] Propiedades y Condiciones
- [-] Notificaciones

#### Actividades de Apoyo

**Descripción:**  
Título :   
Recurso:    
Objetivos:

- Aprendiz
- Aprendiz
- Aprendiz
- Equipo
- Equipo
- Equipo

- Ambiente 1
- Ambiente 2
- Ambiente 3
- Ambiente 4

#### Metadatos

- [-] Metadatos
  - General
  - Ciclo de vida
  - Meta-metadatos
  - Técnica
  - Derechos
  - Clasificación

## Anexo 15. Actividades. Aprendizaje.

### Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje

- [-] Datos globales
- [-] Actividades
  - Aprendizaje
  - Apoyo
- [-] Estructura de actividad
- [-] Ambientes
- [-] Servicios
  - Chat
  - Foro
- [-] Objetos de Aprendizaje
- [-] Usuarios del diseño
  - Equipo
  - Aprendiz
- [-] Método
  - [-] Escenario
    - [-] Acto
      - [-] Papel de Rol
- [-] Propiedades y Condiciones
- [-] Notificaciones

#### Actividades de Aprendizaje

**Descripción:**

Título :

Recurso:

Objetivos:

#### Ambientes

- Ambiente 1
- Ambiente 2

#### Metadatos

- [-] Metadatos
  - General
  - Ciclo de vida
  - Meta-metadatos
  - Técnica
  - Derechos
  - Clasificación

## Anexo 16. Métodos. Acto.

### Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje

- [-] Datos globales
- [-] Actividades
  - [-] Aprendizaje
  - [-] Apoyo
  - [-] Estructura de actividad
- [-] Ambientes
- [-] Servicios
  - [-] Chat
  - [-] Foro
- [-] Objetos de Aprendizaje
- [-] Usuarios del diseño
  - [-] Equipo
  - [-] Aprendiz
- [-] Método
  - [-] Escenario
    - [-] **Acto**
    - [-] Papel de Rol
- [-] Propiedades y Condiciones
- [-] Notificaciones

#### Acto

Descripción:

Título

Recurso

#### Metadatos

- [-] Metadatos
  - [+] General
  - [+] Ciclo de vida
  - [+] Meta-metadatos
  - [+] Técnica
  - [+] Derechos
  - [+] Clasificación

## Anexo 17. Métodos. Escenario.

**Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje**

- [-] Datos globales
- [-] Actividades
  - [-] Aprendizaje
  - [-] Apoyo
  - [-] Estructura de actividad
- [-] Ambientes
- [-] Servicios
  - [-] Chat
  - [-] Foro
- [-] Objetos de Aprendizaje
- [-] Usuarios del diseño
  - [-] Equipo
  - [-] Aprendiz
- [-] Método
  - [-] **Escenario**
    - [-] Acto
      - [-] Papel de Rol
- [-] Propiedades y Condiciones
- [-] Notificaciones

### Escenario

Descripción:

Título

Recurso

### Metadatos

- [-] Metadatos
  - [+] General
  - [+] Ciclo de vida
  - [+] Meta-metadatos
  - [+] Técnica
  - [+] Derechos
  - [+] Clasificación

## Anexo 18. Métodos. Papel del rol.

**Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje**

- [-] Datos globales
- [-] Actividades
  - [-] Aprendizaje
  - [-] Apoyo
  - [-] Estructura de actividad
- [-] Ambientes
- [-] Servicios
  - [-] Chat
  - [-] Foro
- [-] Objetos de Aprendizaje
- [-] Usuarios del diseño
  - [-] Equipo
  - [-] Aprendiz
- [-] Método
  - [-] Escenario
    - [-] Acto
      - [-] Papel de Rol
- [-] Propiedades y Condiciones
- [-] Notificaciones

### Papel de Rol

Usuarios del diseño

Aprendiz

Aprendiz 1

Aprendiz 2

Equipo

Equipo 1

Actividades

Actividades de apoyo

Actividad de apoyo 1

Actividad de apoyo 2

Actividades de aprendizaje

Actividad de aprendizaje 1

Actividad de aprendizaje 2

Estructura Actividades

Estructura de actividad 1

Estructura de actividad 2

Estructura de actividad 3

### Metadatos

Metadatos

- [+] General
- [+] Ciclo de vida
- [+] Meta-metadatos
- [+] Técnica
- [+] Derechos
- [+] Clasificación

Reportes Deshacer Guardar Terminar

## Anexo 19. Métodos.

**Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje**

- [-] Datos globales
- [-] Actividades
  - [-] Aprendizaje
  - [-] Apoyo
  - [-] Estructura de actividad
- [-] Ambientes
- [-] Servicios
  - [-] Chat
  - [-] Foro
- [-] Objetos de Aprendizaje
- [-] Usuarios del diseño
  - [-] Equipo
  - [-] Aprendiz
- [-] Método ▶
- [-] Escenario
  - [-] Acto
    - [-] Papel de Rol
- [-] Propiedades y Condiciones
- [-] Notificaciones

### Método

Descripción:

Título

Recurso

### Metadatos

- [-] Metadatos
  - [+] General
  - [+] Ciclo de vida
  - [+] Meta-metadatos
  - [+] Técnica
  - [+] Derechos
  - [+] Clasificación

## Anexo 20. Propiedades y condiciones. Actos.

### Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje

- [-] Datos globales
- [-] Actividades
  - [-] Aprendizaje
  - [-] Apoyo
  - [-] Estructura de actividad
- [-] Ambientes
  - [-] Servicios
    - [-] Chat
    - [-] Foro
- [-] Objetos de Aprendizaje
- [-] Usuarios del diseño
  - [-] Equipo
  - [-] Aprendiz
- [-] Método
  - [-] Escenario
    - [-] Acto
      - [-] Papel del Rol
- [-] **Propiedades y Condiciones**
- [-] Notificaciones

#### Propiedades y Condiciones

- [-] Método
  - [-] Escenario 1
    - [-] Acto 1

#### Completamiento de Acto

Sin tiempo

Predefinido por tiempo

Años	Meses	Semanas
0	0	1
Días	Horas	Segundos
2	1	0

Cuando todos los Roles-Part terminen

#### Metadatos

- [-] Metadatos
  - [-] General
  - [-] Ciclo de vida
  - [-] Meta-metadatos
  - [-] Técnica
  - [-] Derechos
  - [-] Clasificación

Reportes Deshacer Guardar Terminar



## Anexo 12. Propiedades y condiciones. Métodos.

**Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje**

**Propiedades y Condiciones**

Completamiento de Método

Sin tiempo

Predefinido por tiempo

Años	Meses	Semanas
0	0	1
Días	Horas	Segundos
2	1	0

Cuando todos los Plays terminen

**Metadatos**

- Metadatos
  - General
  - Ciclo de vida
  - Meta-metadatos
  - Técnica
  - Derechos
  - Clasificación

Reportes    Deshacer    Guardar    Terminar

## Anexo 22. Propiedades y condiciones. Escenarios.

### Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje

- [-] Datos globales
- [-] Actividades
  - [-] Aprendizaje
  - [-] Apoyo
  - [-] Estructura de actividad
- [-] Ambientes
- [-] Servicios
  - [-] Chat
  - [-] Foro
- [-] Objetos de Aprendizaje
- [-] Usuarios del diseño
  - [-] Equipo
  - [-] Aprendiz
- [-] Método
  - [-] **Escenario**
    - [-] Acto
      - [-] Papel de Rol
- [-] Propiedades y Condiciones
- [-] Notificaciones

#### Escenario

Descripción:

Título

Recurso

#### Metadatos

- [-] Metadatos
  - [+] General
  - [+] Ciclo de vida
  - [+] Meta-metadatos
  - [+] Técnica
  - [+] Derechos
  - [+] Clasificación

## Anexo 23. Notificaciones.

**Estructura general para la creación de Diseños de Aprendizaje**

- Datos globales
- Actividades
  - Aprendizaje
  - Apoyo
  - Estructura de actividad
- Ambientes
- Servicios
  - Chat
  - Foro
- Objetos de Aprendizaje
- Usuarios del diseño
  - Equipo
  - Aprendiz
- Método
  - Escenario
    - Acto
      - Papel de Rol
- Propiedades y Condiciones
- Notificaciones

Notificaciones

Actividades

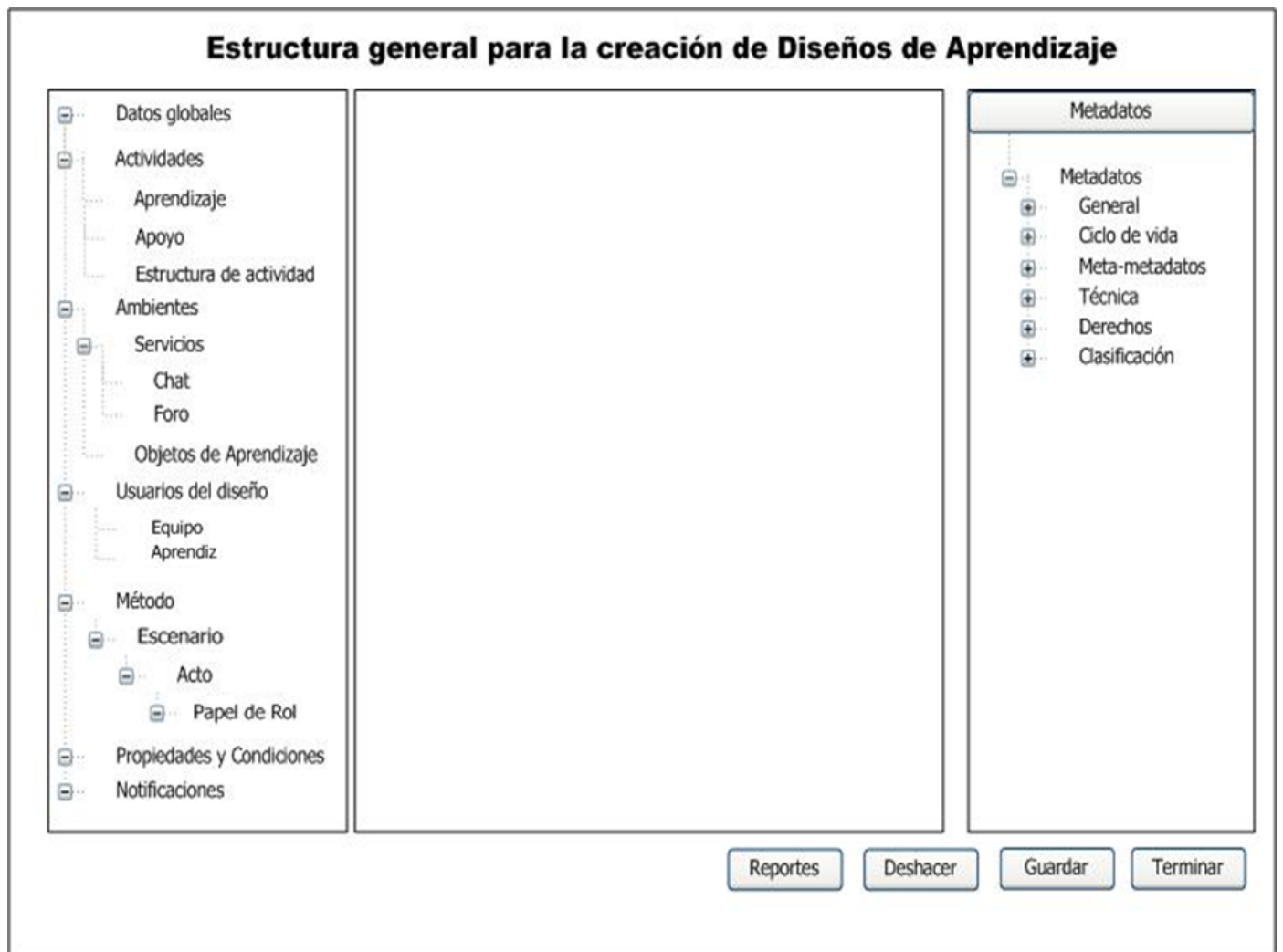
Título	Tipo	Nombre del Rol	Tipo de Rol	Encargado	Cuándo Notificar?	
Actividad 1	Aprendizaje	Nombre del Rol	Equipo	Nombre_usuario	<input checked="" type="checkbox"/> Inicie	<input type="checkbox"/> Finalice
Actividad 1	Apoyo :	Nombre del Rol	Aprendiz	Nombre_usuario	<input checked="" type="checkbox"/> Inicie	<input checked="" type="checkbox"/> Finalice
Actividad 1	Aprendizaje	Nombre del Rol	Aprendiz	Nombre_usuario	<input type="checkbox"/> Inicie	<input checked="" type="checkbox"/> Finalice
Actividad 2	Apoyo	Nombre del Rol	Equipo	Nombre_usuario	<input checked="" type="checkbox"/> Inicie	<input type="checkbox"/> Finalice

Metadatos

- Metadatos
  - General
  - Ciclo de vida
  - Meta-metadatos
  - Técnica
  - Derechos
  - Clasificación

Reportes Deshacer Guardar Terminar

## Anexo 24. Metadatos.



## Anexo 25. Reportes. Actividad – rol.

**Reportes**

Seleccione el tipo de reporte:

Actividad - Rol

Diseños más usados

Diseños existentes

Realizar reporte

Reporte de Actividad-Rol

Diseño de aprendizaje	Nombre de la actividad	Rol que desempeña la actividad
Nombre del Diseño	Nombre de la Actividad	Nombre del Rol
Nombre del Diseño	Nombre de la Actividad	Nombre del Rol
Nombre del Diseño	Nombre de la Actividad	Nombre del Rol
Nombre del Diseño	Nombre de la Actividad	Nombre del Rol

## Anexo 26. Reportes. Existentes.

**Reportes**

Seleccione el tipo de reporte:

Actividad - Rol

Diseños más usados

Diseños existentes

Realizar reporte

Reporte de Diseños existentes.

Reporte de Diseños existentes

Diseño de aprendizaje	Título del diseño	Autor del diseño
Nombre del Diseño	Nombre del Diseño	Autor del Diseño
Nombre del Diseño	Nombre del Diseño	Autor del Diseño
Nombre del Diseño	Nombre del Diseño	Autor del Diseño
Nombre del Diseño	Nombre del Diseño	Autor del Diseño

## Anexo 27. Reportes. Más usados.

**Reportes**

Seleccione el tipo de reporte:

Actividad - Rol

Diseños más usados

Diseños existentes

Realizar reporte

Reporte de Diseños más usados

Diseño de aprendizaje	Autor del diseño	Cantidad de actividades
Nombre del Diseño	Autor del Diseño	20
Nombre del Diseño	Autor del Diseño	40
Nombre del Diseño	Autor del Diseño	40
Nombre del Diseño	Autor del Diseño	40

## Anexo 28. Caso de uso. Gestionar diseño de aprendizaje.

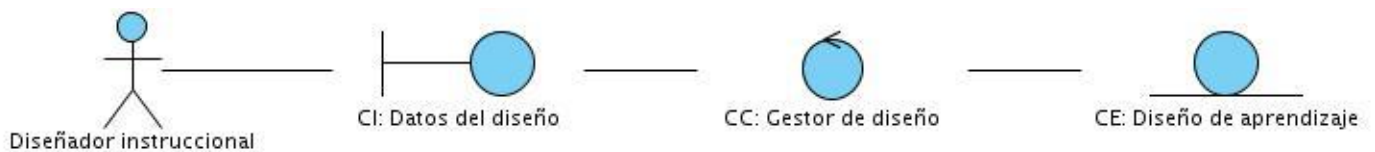


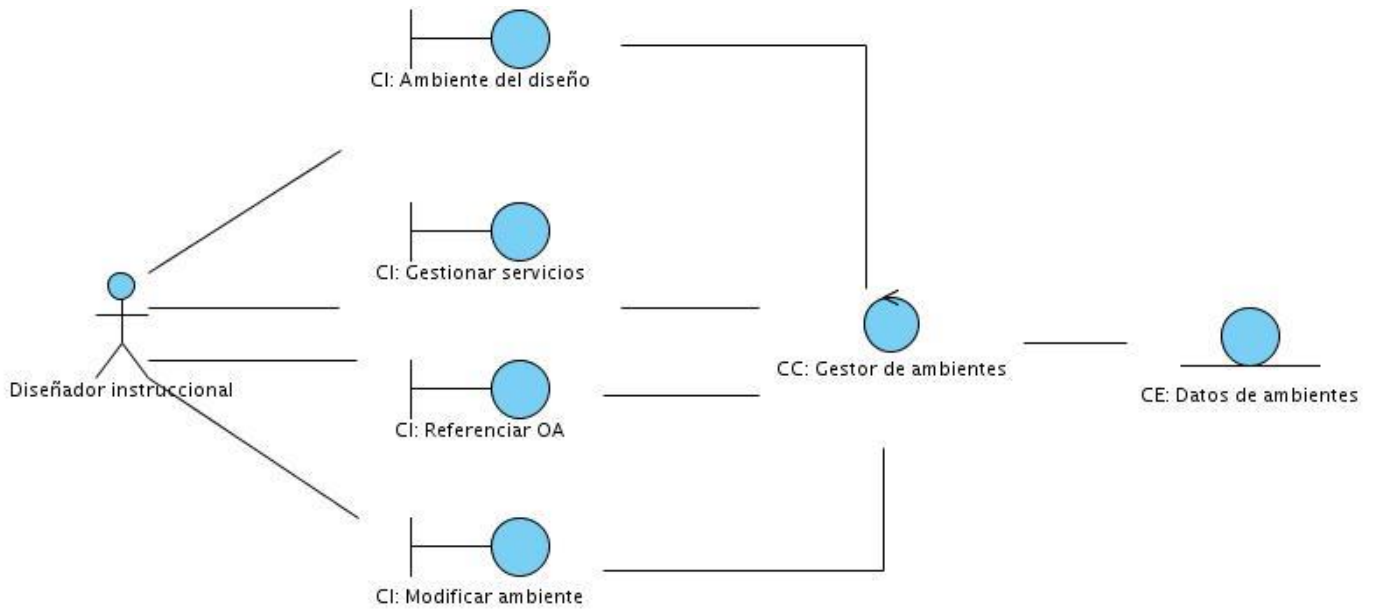
Imagen 1: Diagrama de clases de análisis del caso de uso gestionar diseño de aprendizaje.

## Anexo 29. Caso de uso. Gestionar usuarios del diseño.



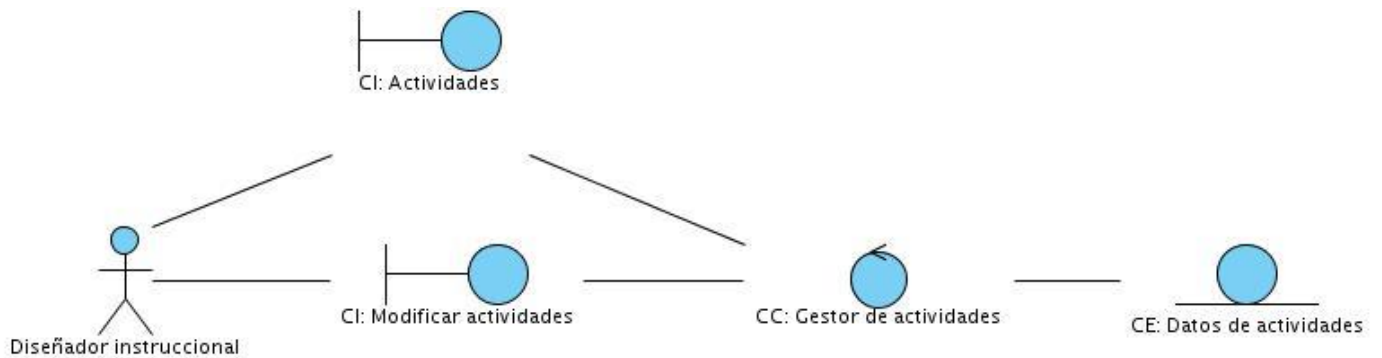
Imagen 2: Diagrama de clases de análisis del caso de uso gestionar usuarios del diseño.

## Anexo 30. Caso de uso. Gestionar ambientes de trabajo.



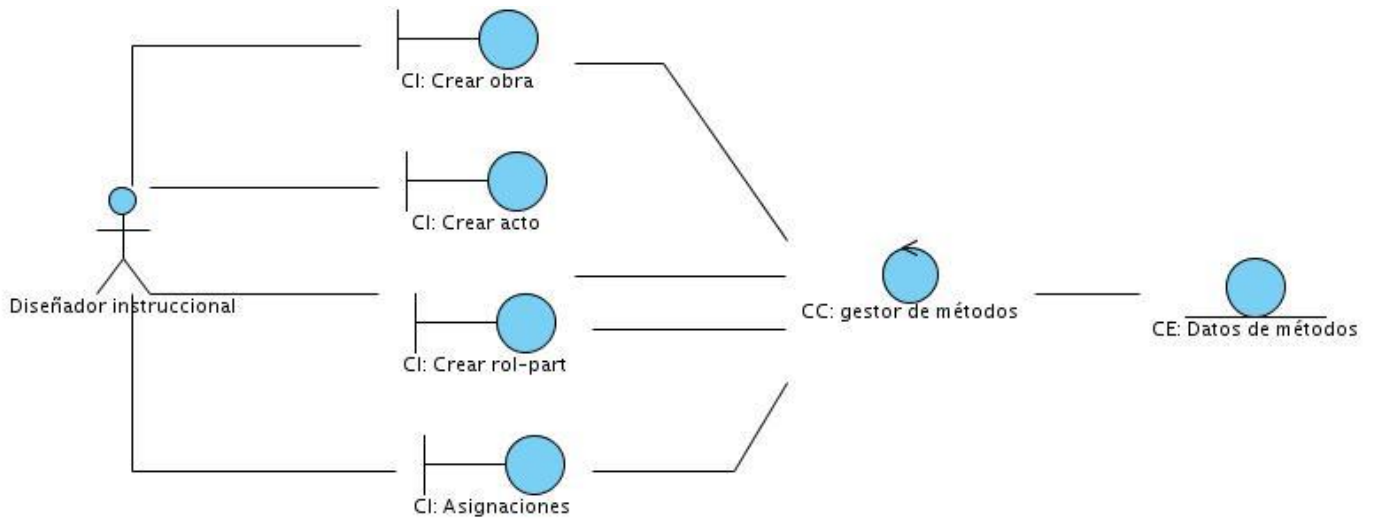
**Imagen 3:** Diagrama de clases de análisis del caso de uso gestionar ambientes de trabajo.

**Anexo 31. Caso de uso. Gestionar actividades.**



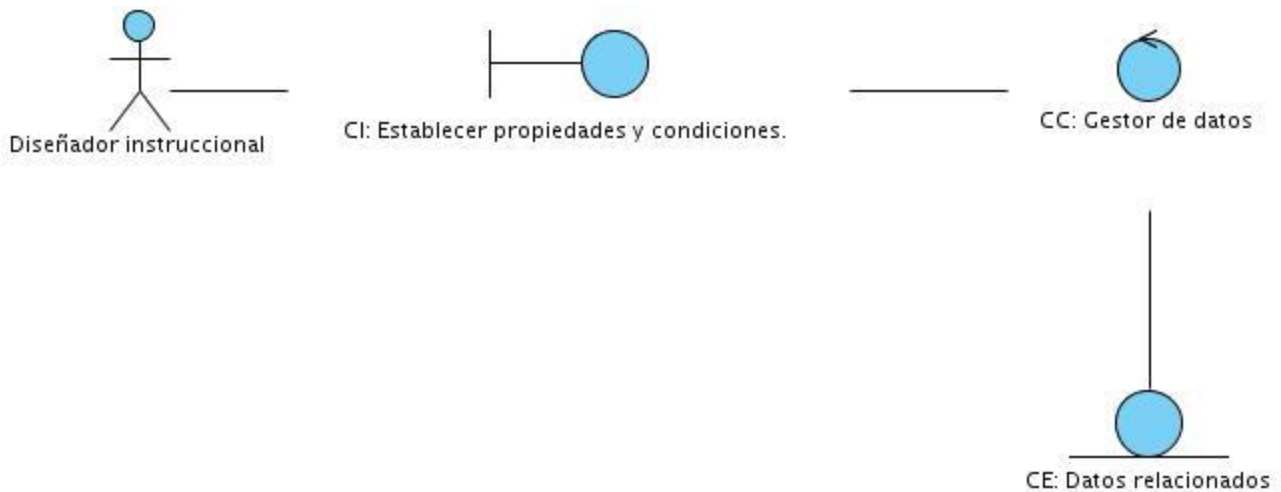
**Imagen 4:** Diagrama de clases de análisis del caso de uso gestionar actividades.

**Anexo 32. Caso de uso. Gestionar método de enseñanza.**



**Imagen 5:** Diagrama de clases de análisis del caso de uso gestionar método de enseñanza.

**Anexo 33. Caso de uso. Gestionar propiedades y condiciones.**



**Imagen 6:** Diagrama de clases de análisis del caso de uso gestionar propiedades y condiciones.

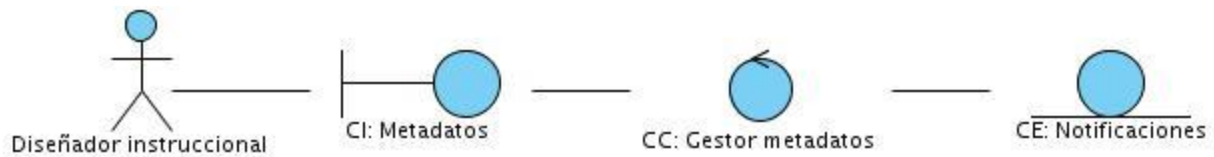
**Anexo 34. Caso de uso. Gestionar notificaciones.**





**Imagen 7:** Diagrama de clases de análisis del caso de uso gestionar notificaciones.

**Anexo 35. Caso de uso. Gestionar metadatos.**



**Imagen 8:** Diagrama de clases de análisis del caso de uso gestionar metadatos.

**Anexo 36. Caso de uso. Generar reportes.**



**Imagen 9:** Diagrama de clases de análisis del caso de uso generar reportes.

Anexo 37. Caso de uso. Gestionar diseño de aprendizaje.

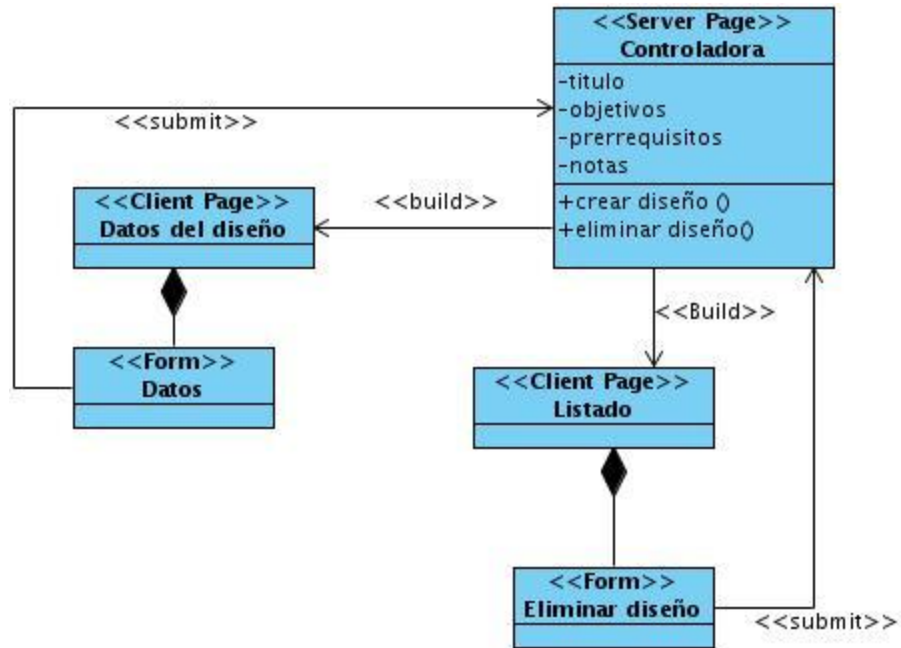
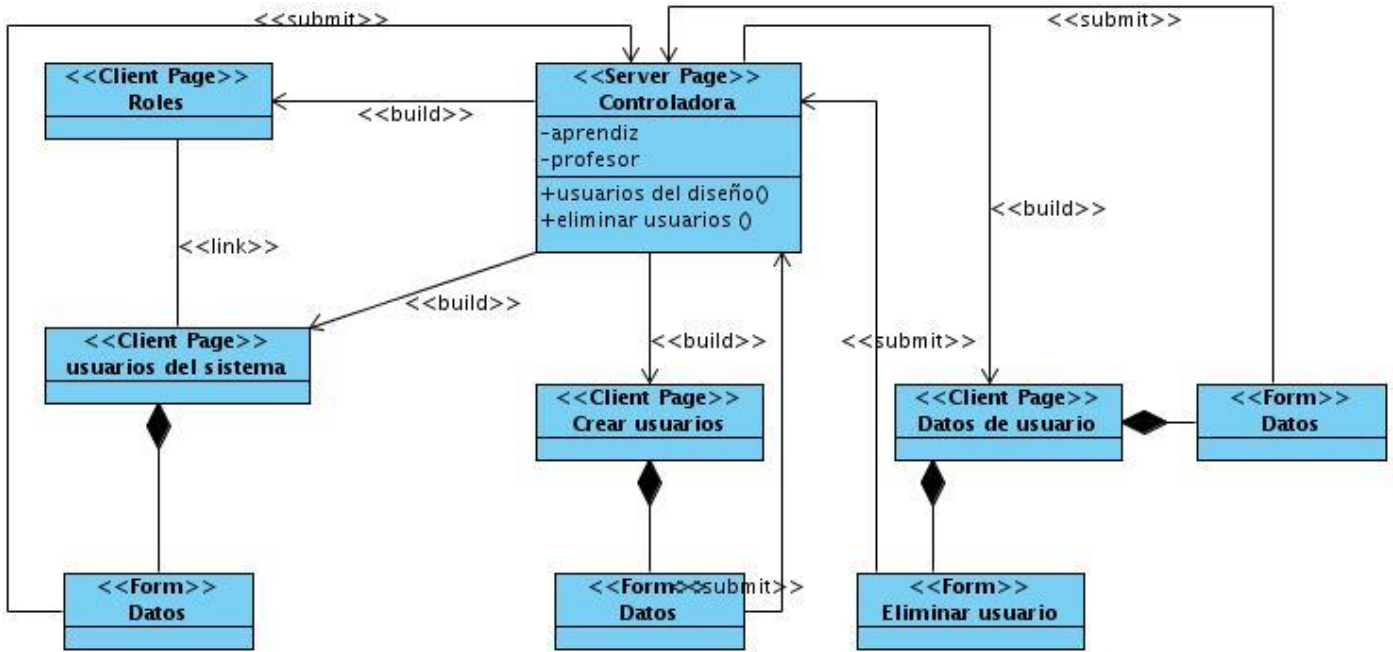


Imagen 10: Diagrama de clases de diseño del caso de uso gestionar diseño de aprendizaje.

Anexo 38. Caso de uso. Gestionar usuarios del diseño.



**Imagen 11:** Diagrama de clases de diseño del caso de uso gestionar usuarios del diseño.

**Anexo 39. Caso de uso. Gestionar ambientes de trabajo.**

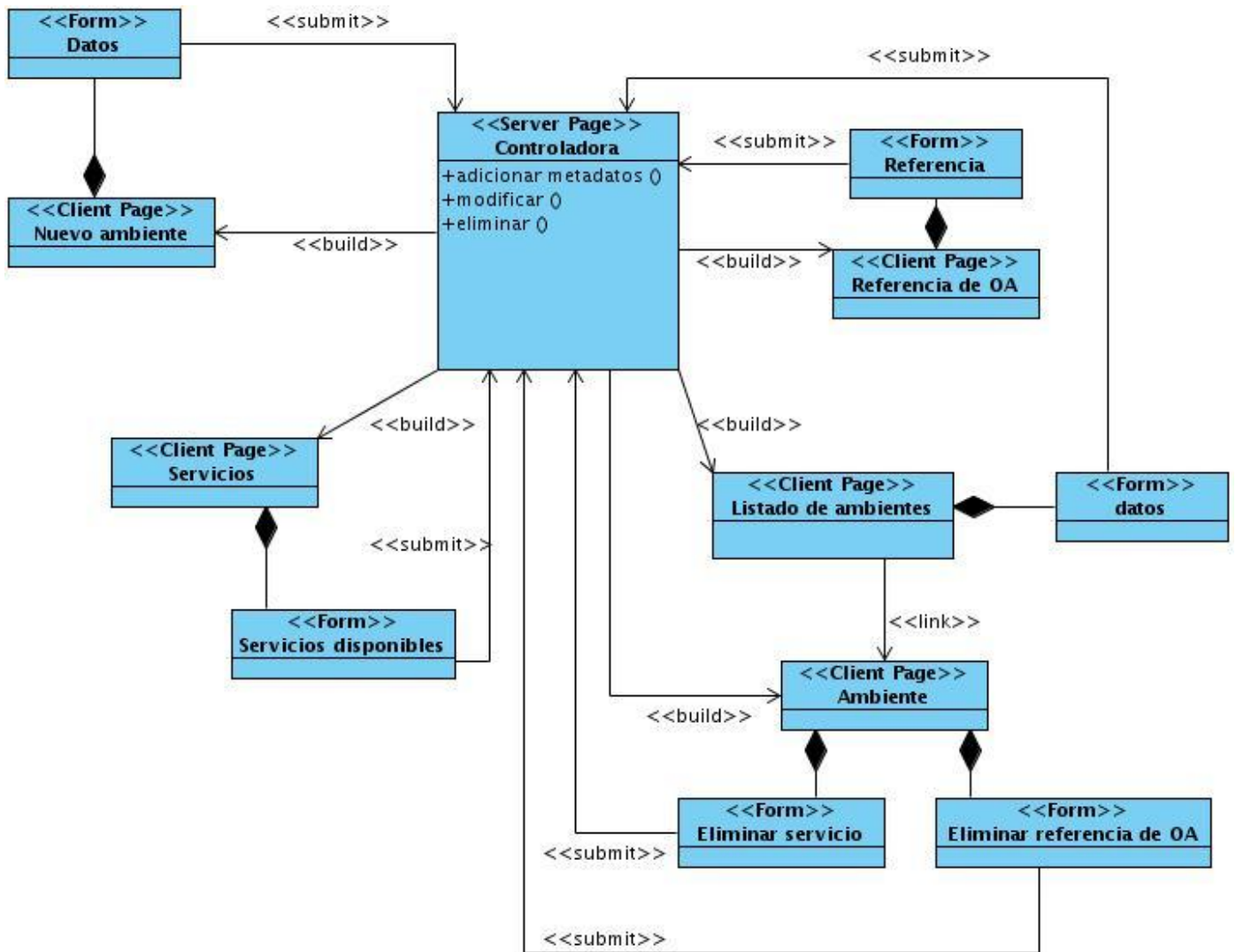


Imagen 12: Diagrama de clases de diseño del caso de uso gestionar ambientes de trabajo.

**Anexo 40. Caso de uso. Gestionar actividades.**

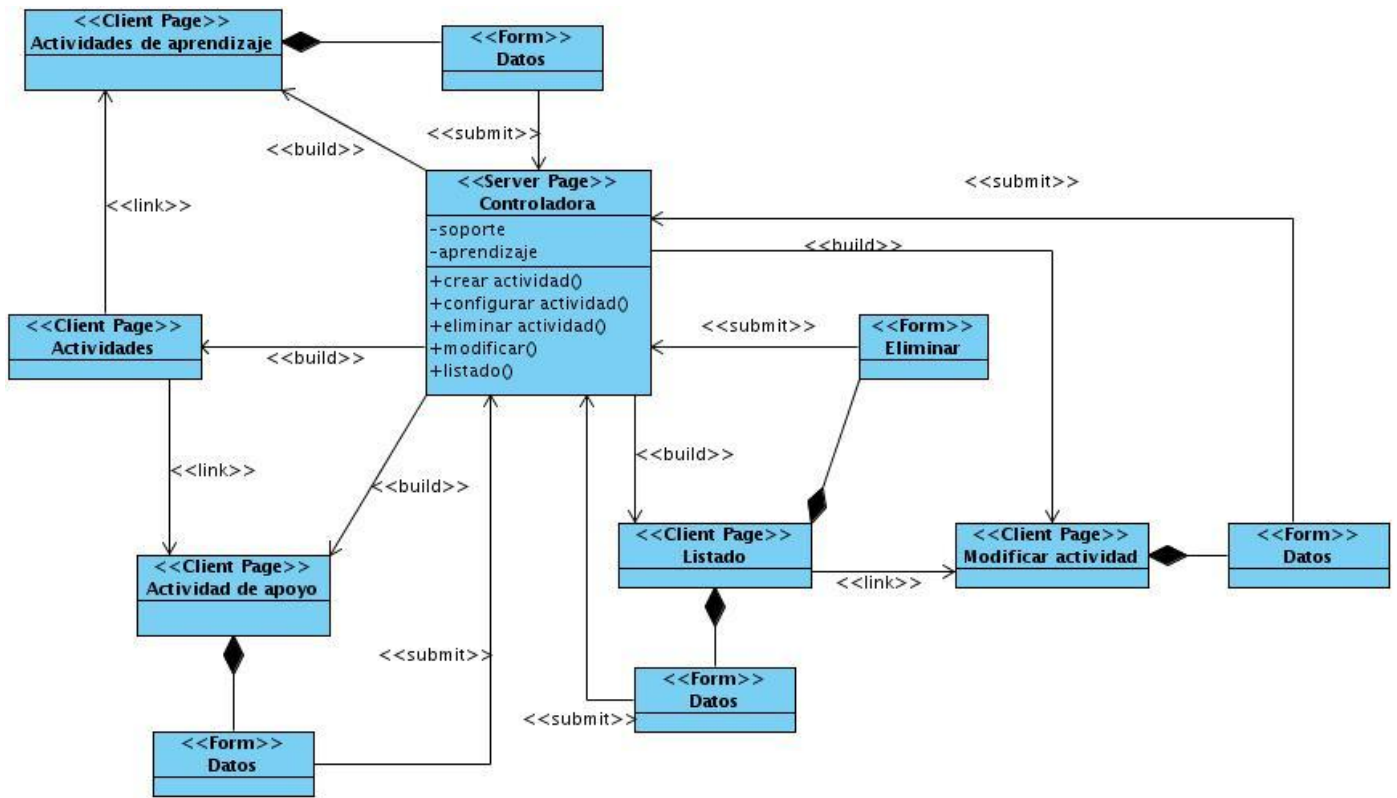


Imagen 13: Diagrama de clases de diseño del caso de uso gestionar actividades.

Anexo 41. Caso de uso. Gestionar método de enseñanza.

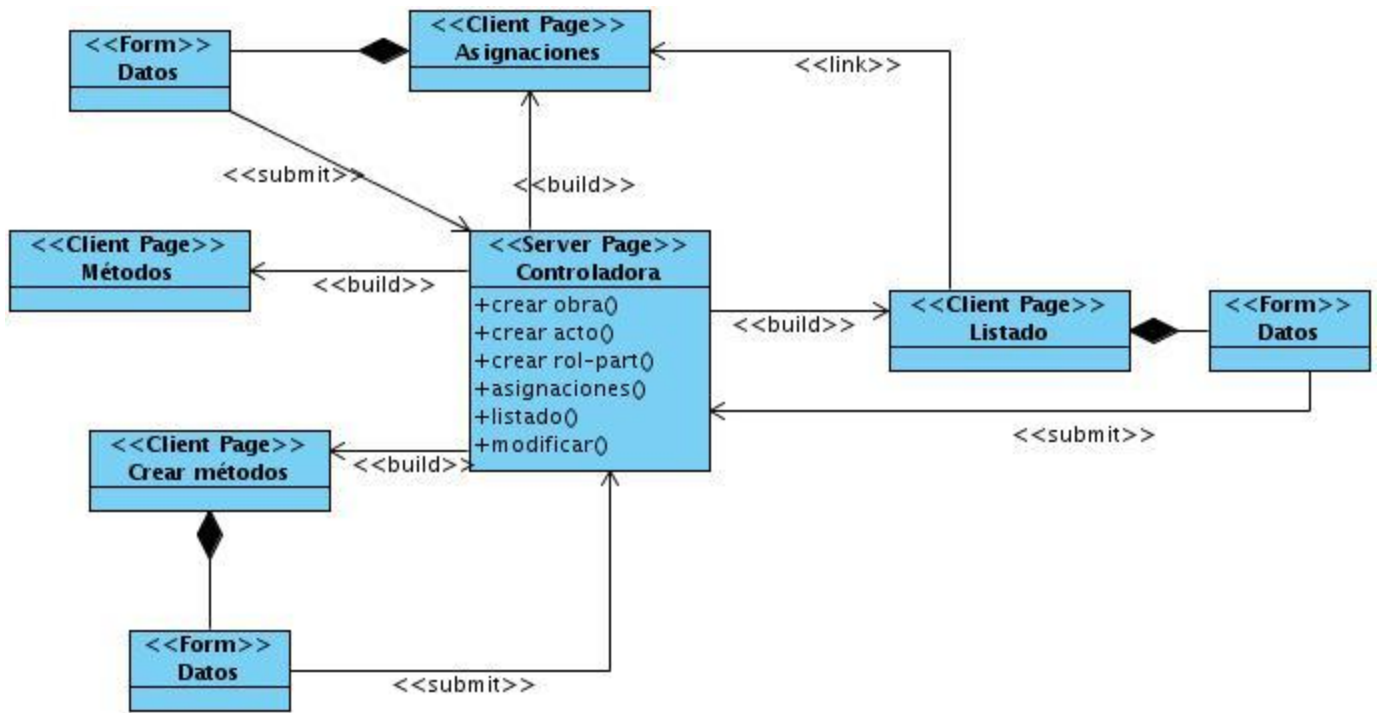
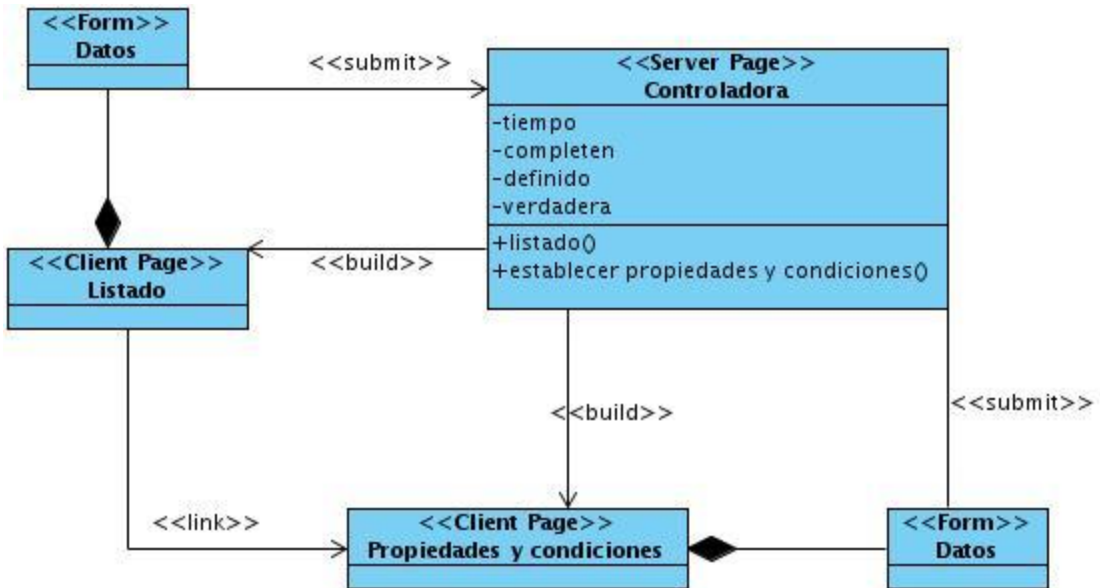


Imagen 14: Diagrama de clases de diseño del caso de uso gestionar método de enseñanza.

Anexo 42. Caso de uso. Gestionar propiedades y condiciones.



**Imagen 15:** Diagrama de clases de diseño del caso de uso gestionar propiedades y condiciones.

**Anexo 43. Caso de uso. Gestionar notificaciones.**

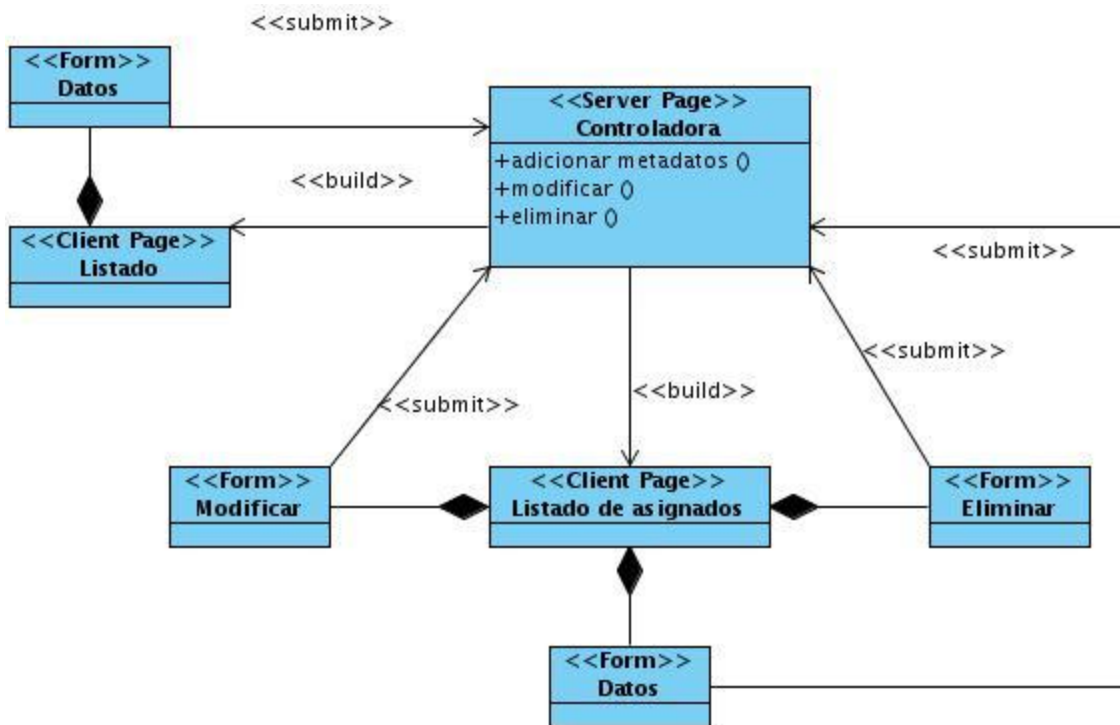


Imagen 16: Diagrama de clases de diseño del caso de uso gestionar notificaciones.

Anexo 44. Caso de uso. Gestionar metadatos.



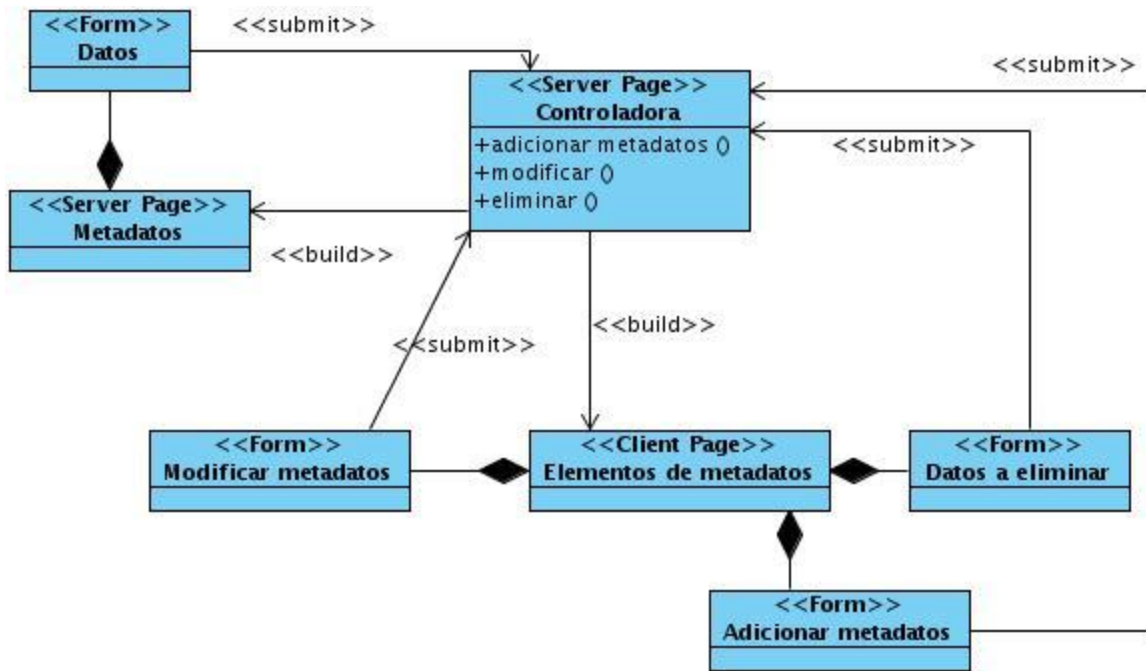


Imagen 17: Diagrama de clases de diseño del caso de uso gestionar metadatos.

Anexo 45. Caso de uso. Generar reportes.

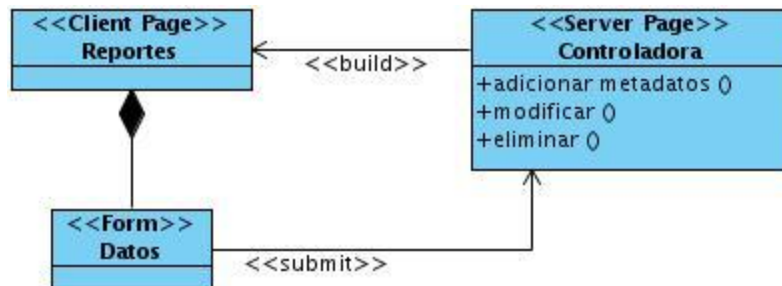
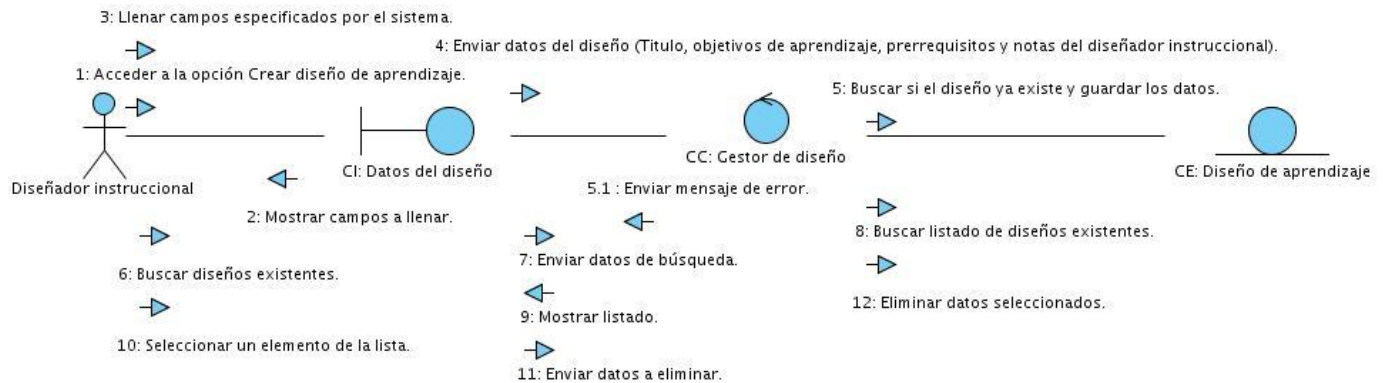


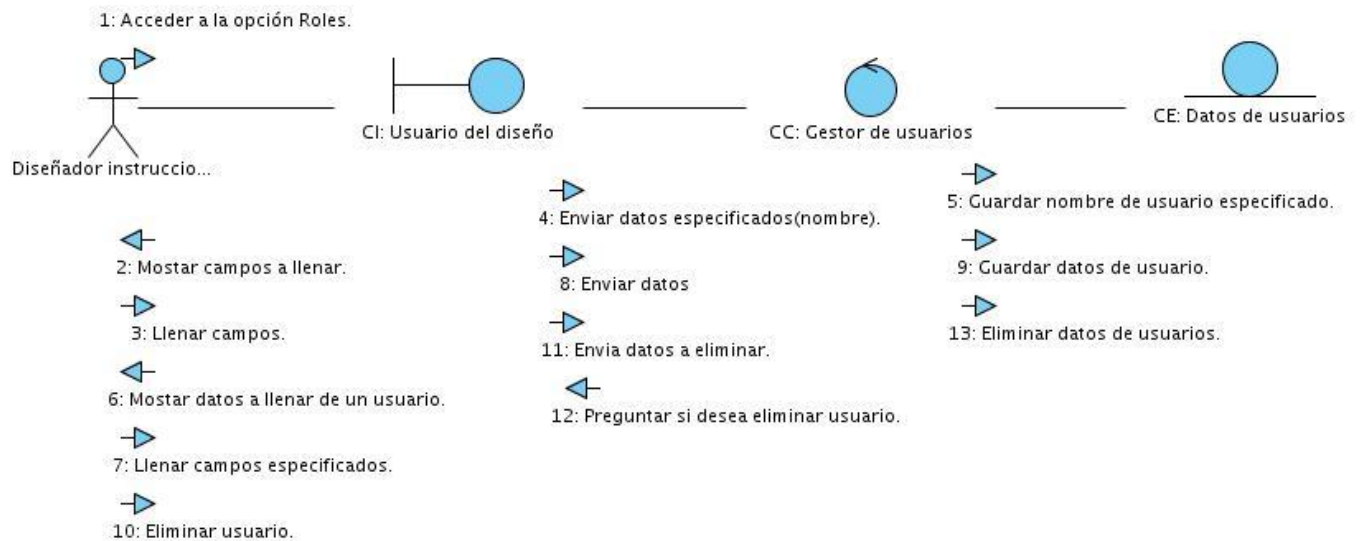
Imagen 18: Diagrama de clases de diseño del caso de uso generar reportes.

Anexo 46. Caso de uso. Gestionar diseño de aprendizaje.



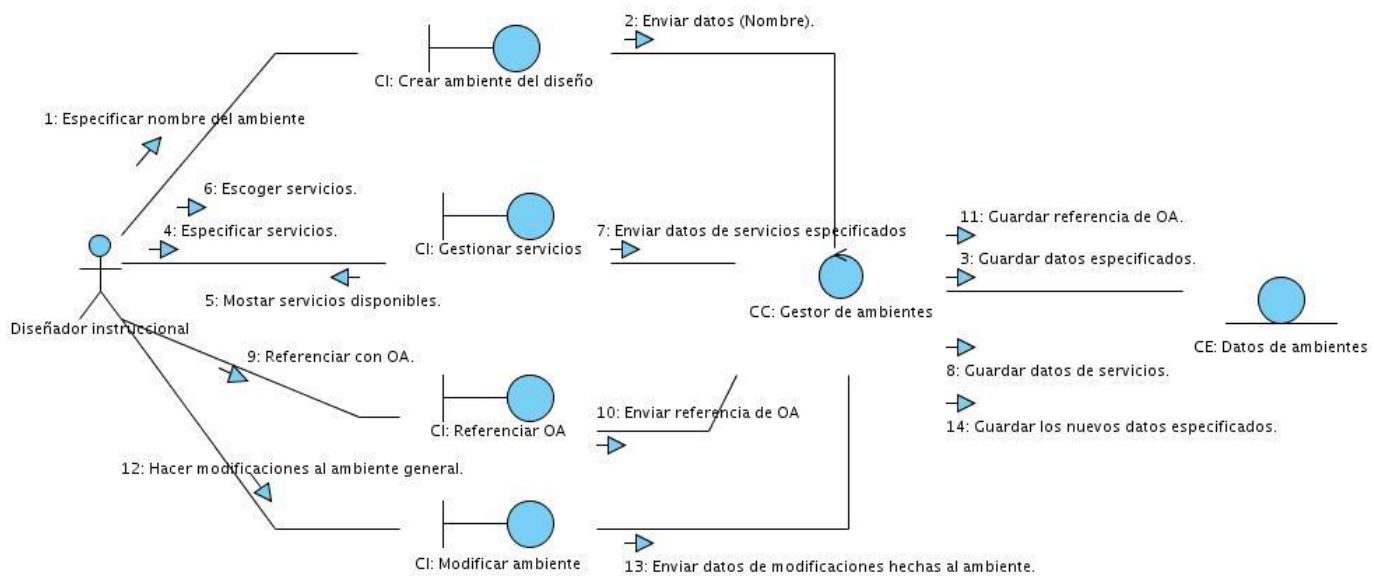
**Imagen 19:** Diagrama de colaboración del caso de uso gestionar diseño de aprendizaje.

**Anexo 47. Caso de uso. Gestionar usuarios del diseño.**



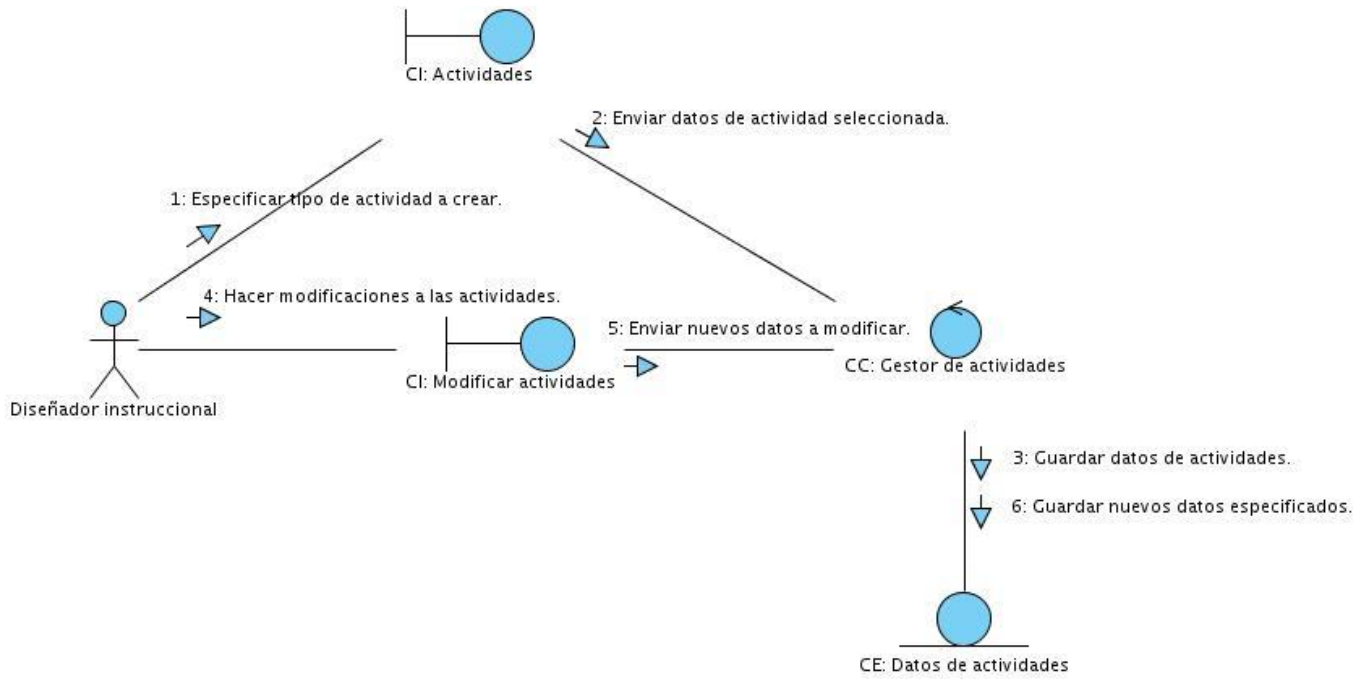
**Imagen 20:** Diagrama de colaboración del caso de uso gestionar usuarios del diseño.

**Anexo 48. Caso de uso. Gestionar ambientes de trabajo.**



**Imagen 21:** Diagrama de colaboración del caso de uso gestionar ambientes de trabajo.

**Anexo 49. Caso de uso. Gestionar actividades.**



**Imagen 22:** Diagrama de colaboración del caso de uso gestionar actividades.

**Anexo 50. Caso de uso. Gestionar método de enseñanza.**

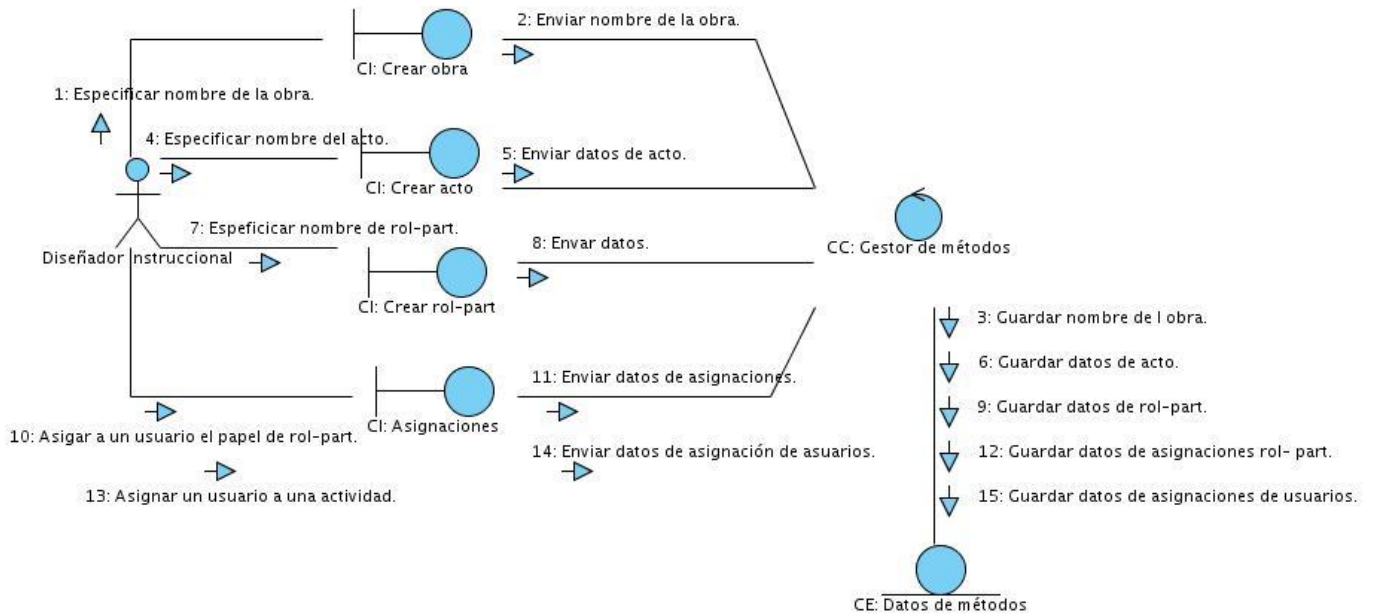
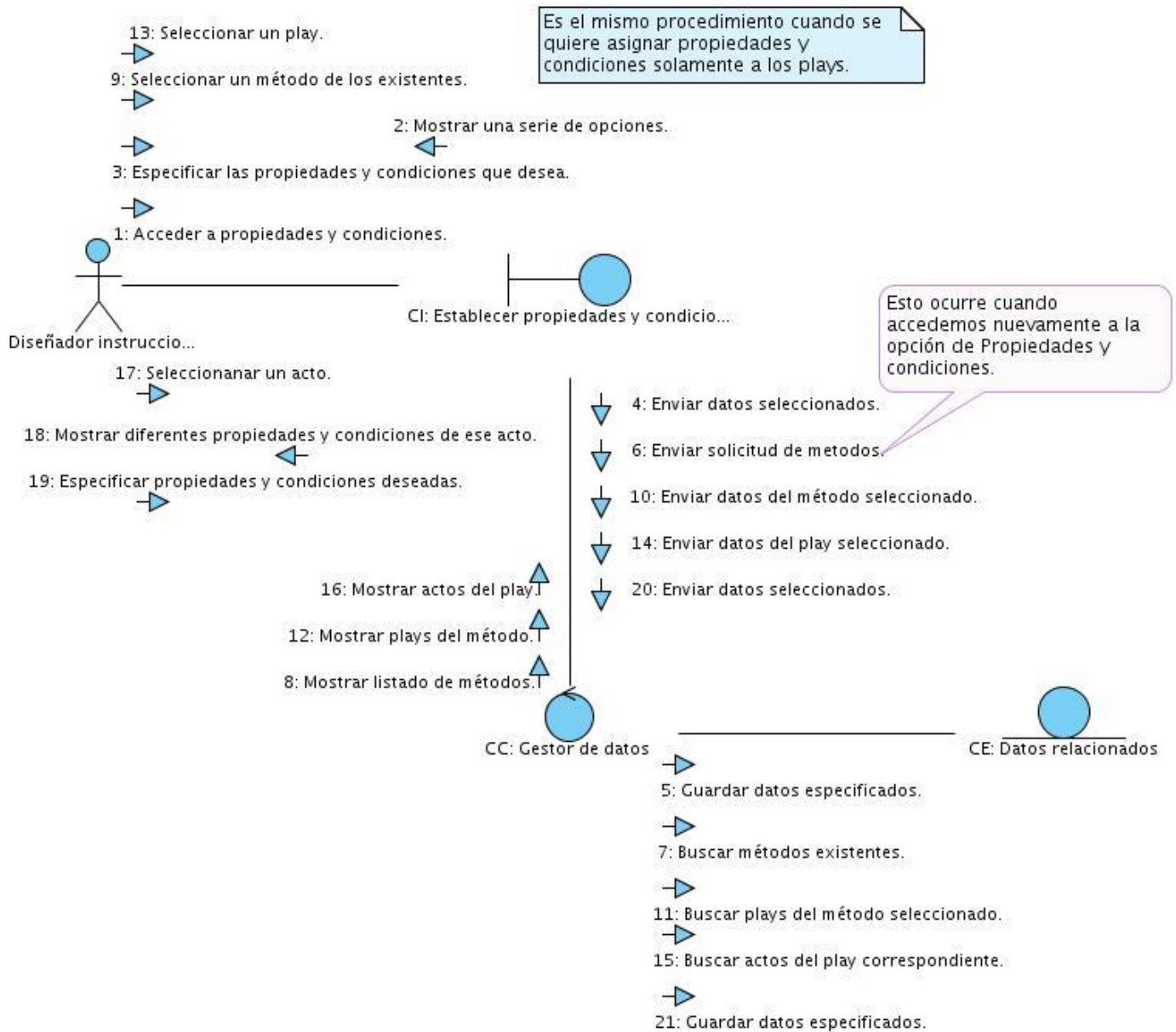


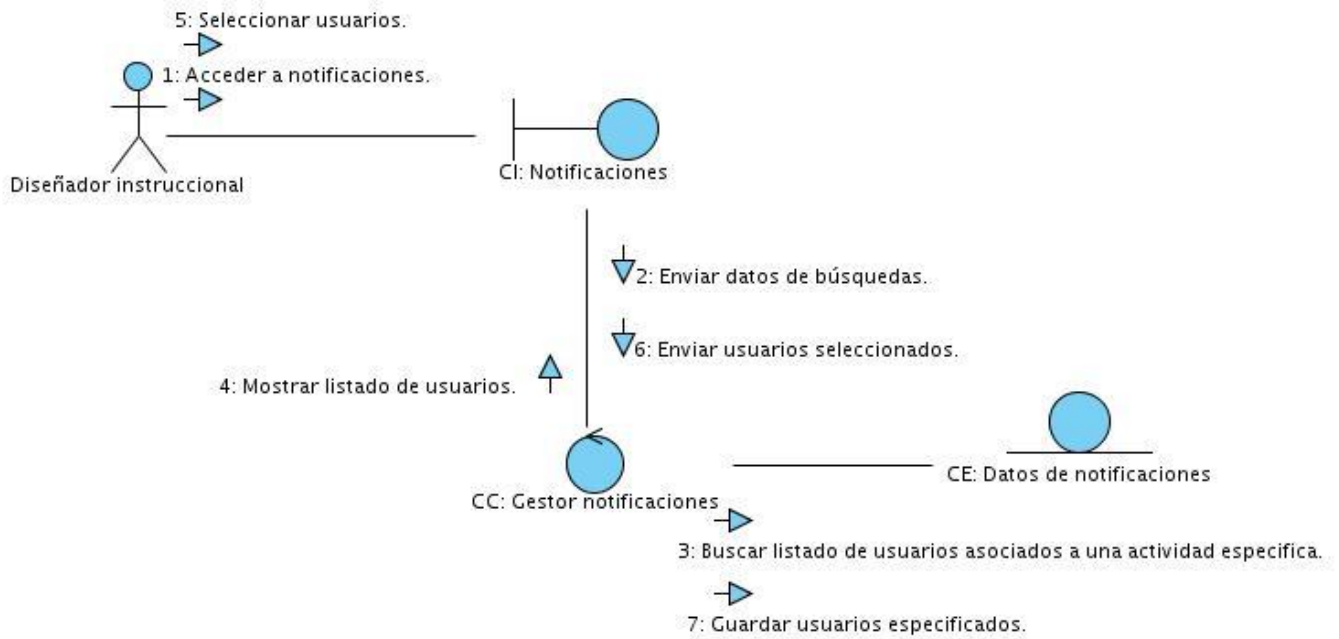
Imagen 23: Diagrama de colaboración del caso de uso gestionar método de enseñanza.

**Anexo 51. Caso de uso. Gestionar propiedades y condiciones.**



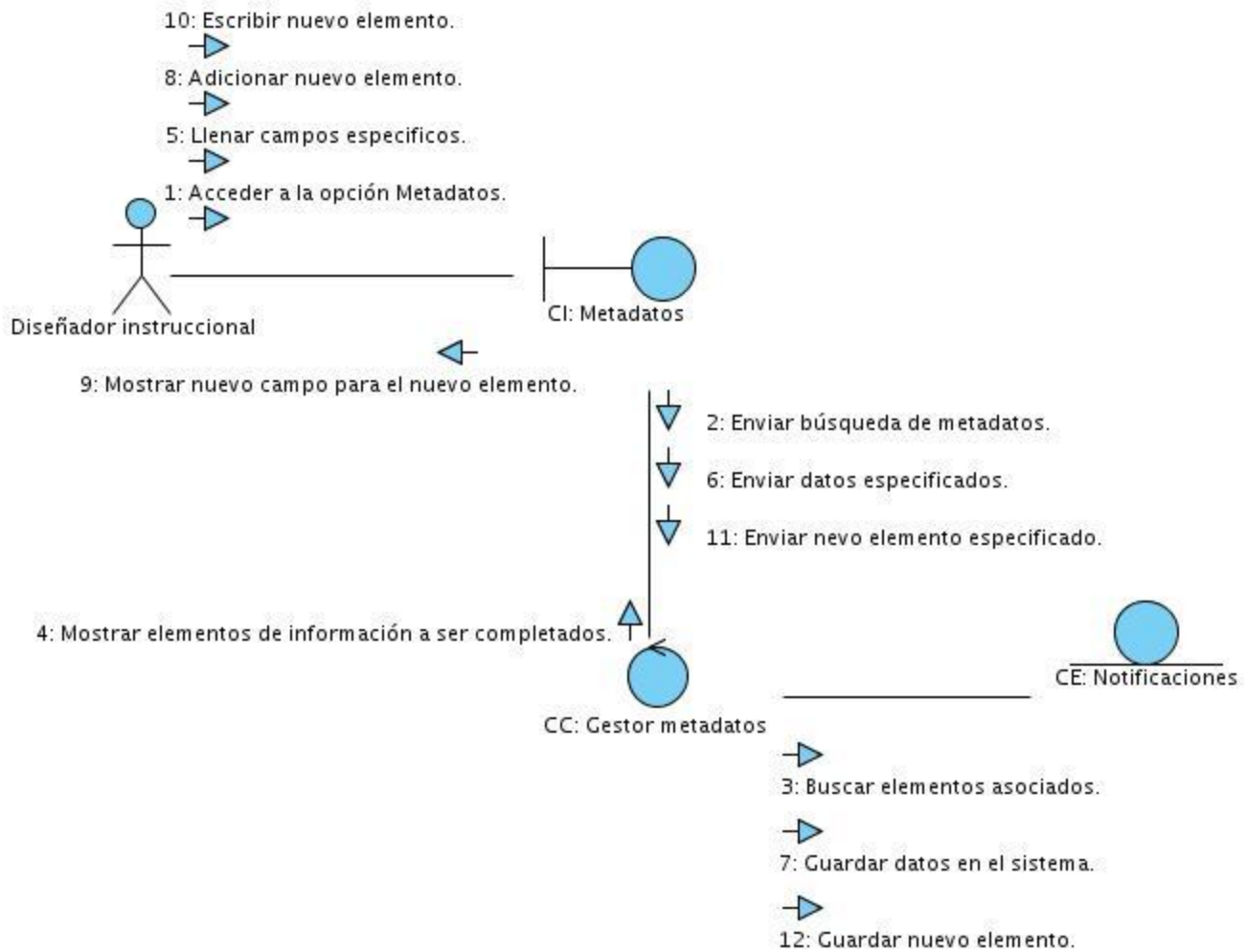
**Imagen 24:** Diagrama de colaboración del caso de uso gestionar propiedades y condiciones.

**Anexo 52. Caso de uso. Gestionar notificaciones.**



**Imagen 25:** Diagrama de colaboración del caso de uso gestionar notificaciones.

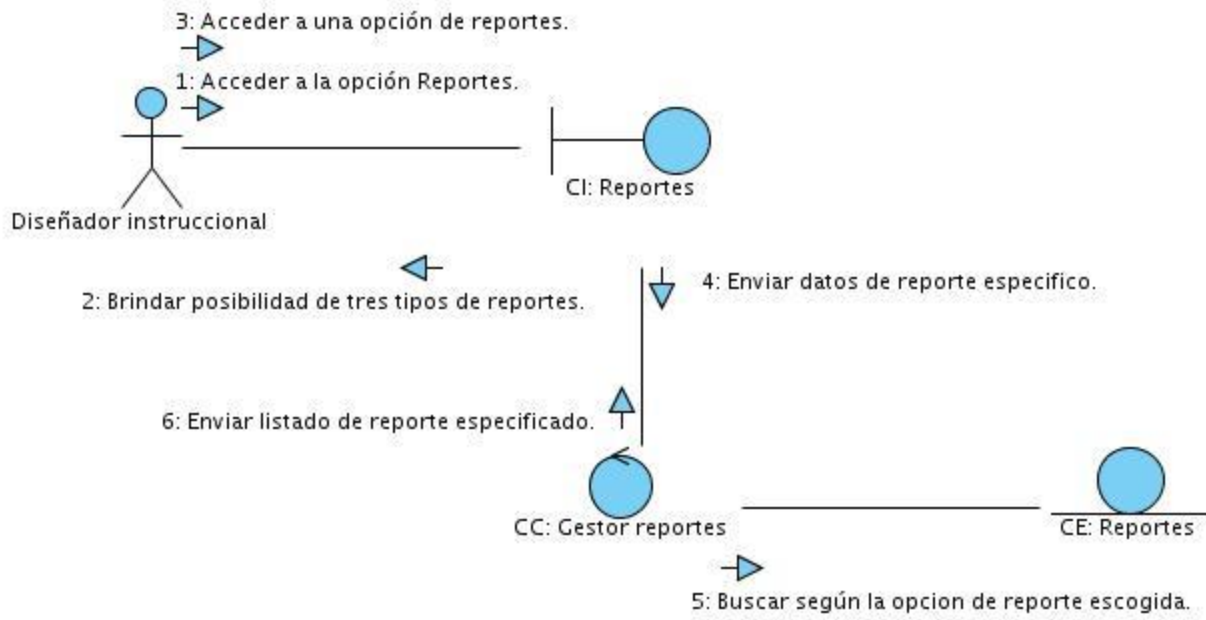
**Anexo 53. Caso de uso. Gestionar metadatos.**



**Imagen 26:** Diagrama de colaboración del caso de uso gestionar metadatos.

**Anexo 54. Caso de uso. Generar reportes.**





**Imagen 27:** Diagrama de colaboración del caso de uso generar reportes.