



**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**

**FACULTAD 4**

# **Diseño e implementación de un proceso de revisión de recursos educativos para la Plataforma Educativa ZERA**

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIAS**

**INFORMÁTICAS**

**Autores:**

**Susana Vidal Cabezas**

**Yoandry Borges Acosta**

**Tutores:**

**Ing. Mairelis Gari Maribona**

**Ing. Yerandy Manso Guerra**

**Co Tutores:**

**Drc. Roxana Cañizares González**

**Ing. Adrián García Sánchez**

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Declaración de autoría

Declaramos que somos los únicos autores del trabajo “Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA” y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

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

### Autores:

---

Susana Vidal Cabezas

---

Yoandry Borges Acosta

### Tutores:

---

Ing. Mairelis Gari Maribona

---

Ing. Yerandy Manso Guerra

### Cotutores:

---

Drc. Roxana Cañizares González

---

Ing. Adrián García Sánchez

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Dedicatoria

**Susana**

A mami, papi y nori, las personas más importantes de mi vida. En especial a mi abuelito Alejandro por preguntarme siempre cuantos años me quedaban para terminar mis estudios.

**Yoandry**

A mis amados padres Maricela Acosta Nordet y Jorge L. Borges Tellez por su eterno apoyo y amor incondicional. A mi abuelo Luis Acosta por ser mi motor impulsor.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Agradecimientos

**Susana**

A mi mamá por ser la mujer más inteligente del mundo y enseñarme todo lo que sé, por estar en todo momento, ser mi gran amiga y confidente. Gracias por alentarme, confiar en mí y no dejarme caer nunca.

Te amo.

A mi papá, por su inmenso y eterno sacrificio, por enseñarme a dar de siempre el máximo y a ser una persona positiva. Por demostrarme que en la vida hay que aprender a ganar y perder y que los problemas se enfrentan con la cabeza en alto. Eres el mejor de todos mi papito lindo.

A mi hermana Nori, mi segunda mamá, que ha sido mi ejemplo y mi guía toda la vida aunque ella no lo sepa. Por cuidarme y quererme tanto.

A mis abuelitas Norma y Lidia por estar siempre pendientes de mis estudios y resultados.

A mis abuelos Alejandro y Roberto que aunque no estén presentes nunca me olvido de ellos.

A mis amigos del alma Miosy y Frank con quienes comparto mis alegrías y tristezas. Muchas gracias por estar siempre a mi lado y apoyarme en todo momento. Los adoro.

A mis tutores Yerandy, Adrián, Roxana y Mairelis, por cada momento dedicado sin importar cuán ocupados o atareados estuviesen.

A Wilfredo por ser la persona más solidaria, amable y entregada que conozco. A Sandrita mi compañera de estrés los últimos meses.

A mi tía Elba, la preferida y única tía que tengo, por tenerme siempre presente.

A mis amigos rey, yaimi, osito y potter por su presencia y cariño durante toda la carrera.

A mi compañero de tesis Yoandry por soportar mis regaños y mis momentos de estrés.

A mis compañeras del apartamento: Camejo, Chi, Hernández, Viamontes, Aimara y Zaily, con quienes he compartido los últimos cinco años de mi vida.

## **Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA**

A aquellos profesores que tanto han influido en mi durante toda la carrera, entre ellos Roberto López Dosagüe, Renier Portelles Cobas, Fidel Alberto Curbelo y Ángel Alberto Vazquez.

A la UCI, mi segunda casa, por hacerme crecer y formarme como ingeniera. Por todos los lindos, tristes e inolvidables momentos que he vivido en ella.

Gracias a todas aquellas personas que de una forma u otra ha contribuido a mi formación como persona y profesional.

### **Yoandry**

A mi madre por todo su amor, cariño, dedicación, entrega y madre ejemplar, por enseñarme a caminar con la frente en alta, a vivir sin miedos ni complejos. Por ser ella la mi razón de mi existencia.

A mi padre que siempre ha depositado en mí la confianza y afecto necesaria para afrontar cualquier tarea y diariamente me prepara para la vida.

A mi hermano el cual siempre me ha brindado su apoyo y ayuda a lo largo de estos 5 años de mi carrera.

A mi abuela América por las tantas lecciones, por ser mi ejemplo de fortaleza y lucha.

A mis abuelos Irma, Román, Pino y Luisa por toda su preocupación y cariño.

A mis tíos Rafael y Maritza, que siempre los he considerado como mis segundos padres por todo su amor y apoyo brindado.

A mis primos Luis Rafael, Lissette, Anabel muchas gracias por existir.

A william mi amigo, hermano, ejemplo de ser excelente ser humano.

A mi POT (Partner of Tesis) Susana Vidal Cabezas: Muchas gracias por todo, por ayudarme, por los regaños, por ser mi amiga incondicional con la cual podía contar ante cualquier situación.

A mis tutoras(es) Roxana, Mairelis, Yerandy y Adrián muchas gracias por toda su ayuda durante esta etapa de la carrera.

## **Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA**

Un muy especial agradecimiento a quienes más que amigos(as) fueron casi mi familia en todos estos años, a Joel, Zaylí, Eduardo, Ramel, Carlos Fuentes.

A todos mis amigos que durante todos estos años me han acompañado en las buenas y en las malas, a Randy, Carlos Fiallo, Diego, Alien, Wilfredo, Dayana Perez, Amys, Rogney, Geonnelly, Yoandys.

A la Universidad de Ciencias Informáticas y a la Revolución Cubana, gracias a ellas he podido realizar este sueño.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### RESUMEN

El uso de las tecnologías Web, en entornos educativos, ha propiciado que la distancia no sea una barrera en los procesos docentes. El desarrollo de herramientas destinadas a la educación traen consigo el progreso de los Sistemas de Gestión del Aprendizaje. El empleo de los recursos educativos en estos posibilita la entrega de una experiencia cognoscitiva al estudiante. La calidad de dichos componentes formativos es un parámetro esencial, teniendo en cuenta que estos transmiten algún contenido trascendental. Garantizar el valor de los mismos es un procedimiento que permite el uso de ellos con confianza y seguridad. Para llevar a cabo su comprobación se realizan distintos procesos de revisión, teniendo en cuenta la evaluación emitida por diferentes indicadores.

La Universidad de las Ciencias Informáticas cuenta con el Centro de Tecnologías para la Formación, donde se desarrolla la Plataforma Educativa ZERA; a pesar de que dicho sistema cuenta con una versión estable los recursos educativos gestionados y compartidos por los docentes son publicados sin un proceso previo de comprobación, por lo que en ocasiones presentan errores ortográficos, de contexto o técnicos. La presente investigación tiene como objetivo realizar el análisis del estado del arte de los procedimientos de revisión y evaluación de los componentes formativos, así como desarrollar una aplicación que tenga en cuenta las tecnologías, sistemas de revisiones y metodologías de evaluación que contribuyan a elevar la calidad de los recursos, dejando presente las ventajas que traen su aplicación en la Plataforma Educativa ZERA.

El resultado obtenido muestra una aplicación que permite la gestión de las revisiones, metodologías e indicadores de evaluación que pueden ser asignados a diferentes escuelas. El sistema posibilita la realización de la revisión simple, automática y por pares; así como la gestión de los criterios evaluativos. Para la validación de la propuesta de solución llevada a cabo se realizaron pruebas de caja negra teniendo en cuenta el método de particiones equivalentes, y para determinar el grado de satisfacción se aplica la técnica de ladov, obteniendo como resultados de la misma un nivel aceptable con respecto a la propuesta desarrollada.

### Palabras Claves

## **Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA**

Tecnologías web, Sistemas de Gestión de Aprendizaje, recurso educativo, procesos de revisión, metodologías de evaluación, indicadores de evaluación, revisión simple, revisión por pares, revisión automática.



## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO .....	7
1.1 Plataformas e-learning .....	7
Sistemas gestores de Contenido (CMS en inglés) .....	8
Sistema de gestión del Aprendizaje (LMS en inglés) .....	8
Sistemas de Gestión de Contenidos de Aprendizaje (LCMS en inglés) .....	11
1.2 Recursos educativos.....	12
Objetos de Aprendizaje.....	13
1.3 Calidad de recursos educativos.....	14
1.4 Estándares e-learning y normas para la calidad de recursos educativos en LMS .....	15
1.5 Los procesos de revisión.....	17
1.6 Proceso de Evaluación.....	23
COdA.....	27
1.7 Gestión de recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA.....	29
CAPÍTULO II.....	32
2.1 Diagnóstico Inicial.....	32
2.2 Propuesta del sistema.....	36
2.3 Modelo de Dominio .....	37
2.3.1 Clases del Modelo de Dominio.....	37
2.4 Especificación de requisitos.....	40
2.4.1 Requisitos funcionales .....	40
2.4.2 Requisitos no funcionales .....	43
2.5 Modelo de Caso de Uso del Sistema.....	45
2.5.1 Actores del sistema .....	46
2.5.2 Patrones de casos de usos .....	46

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

2.5.3 Diagrama de actores.....	48
2.5.4 Diagrama de Casos de uso del sistema .....	49
CAPÍTULO III .....	56
3.1 Análisis .....	56
3.1.1 Modelo de Análisis .....	56
3.1.2 Clases del Análisis .....	56
3.1.3 Diagrama de clases del análisis.....	57
3.1.4 Diagramas de interacción.....	57
3.2 Patrón arquitectónico Modelo - Vista – Controlador en Symfony.....	58
3.3.1 Modelo de diseño.....	59
3.4 Patrones de diseño aplicados .....	60
3.5 Modelo de datos.....	61
CAPÍTULO IV .....	64
4.1 Modelo de Implementación .....	64
4.1.2 Diagrama de Componentes .....	64
4.1.3 Diagrama de Despliegue.....	66
4.2 Pruebas de Software .....	66
4.3 Técnica de Iadov .....	73
CONCLUSIONES GENERALES.....	78
RECOMENDACIONES.....	79
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	80
ANEXOS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Anexo I .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Anexo II.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Anexo III.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Anexo IV .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Anexo V.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

Anexo VI .....;Error! Marcador no definido.

Anexo VII .....;Error! Marcador no definido.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Introducción

#### INTRODUCCIÓN

En la actualidad, como consecuencia del auge y desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), los mecanismos cognoscitivos de un estudiante: la percepción, la atención y la memoria, son apoyados por las nuevas y actualizadas alternativas pedagógicas. Como consecuencia de este acontecimiento la evolución de los procesos de enseñanza aprendizaje ha sido fuertemente apoyada por el uso de recursos educativos, encargados de ofrecer de forma estimulante y concisa una experiencia cognoscitiva. Al hablar de recursos educativos se hace referencia: “(...) a todo medio material o conceptual que se utiliza como apoyatura en la enseñanza, con la finalidad de facilitar o estimular el aprendizaje” (1), o a: “(...) medios empleados por el docente para apoyar, complementar, acompañar o evaluar el proceso educativo que dirige u orienta (...)”(2). Una vez realizado el análisis de diferente conceptos los autores proponen como definición de dicho término: cualquier recurso y medio, material o digital, capaz de proporcionar información al alumno, cuyo objetivo fundamental es guiar, integrar y apoyar el proceso educativo, ejercitar habilidades, y despertar la motivación e interés por adquirir nuevos conocimientos.

La Sociedad de la Información ejerce como paradigma en el entorno educativo el aprendizaje electrónico, o e-learning. Según Foix y Zavando, el e-learning es considerado como: “aquella actividad que utiliza de manera integrada y pertinente computadoras y redes de comunicación, en la formación de un ambiente propicio para la construcción de la experiencia de aprendizaje”(3). El desarrollo sostenido en la educación, gracias a la incorporación de las TIC en sus procesos formativos, ha propiciado un incremento en la producción de recursos educativos. La aplicación de la educación semipresencial y a distancia se ha desarrollado de tal manera que es capaz de organizar y diseñar los materiales de estudio o cualquier recurso didáctico, rompiendo, además, las limitantes geográficas existentes que impiden de una forma u otra el desarrollo exitoso del proceso educativo. De esta manera el e-learning se presenta como un sistema de educación flexible, personalizable y adaptable a diferentes contextos.

Para facilitar estos procesos se emplean las herramientas conocidas como Plataformas e-learning, entre ellas: los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS por su siglas en inglés), que pueden ser usadas en este contexto a pesar de no ser diseñadas para ello; los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS por sus siglas en inglés) y, de forma más integrada los Sistemas de Administración de Contenidos de

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Introducción

Aprendizaje (LCMS por su siglas en inglés). El uso de ellas permite la aplicación de los recursos educativos en los procedimientos referidos a la enseñanza aprendizaje, de ahí que sea de vital importancia la calidad de los mismos. La obtención de este parámetro está dada por el cumplimiento de ciertos aspectos y características, de carácter pedagógico, técnico y de presentación definidas de forma independiente por cada institución, o centro educativo. El cumplimiento de estos elementos es comprobado a través de procesos que revisan y evalúan los recursos educativos, haciendo uso de varios métodos y criterios que serán expuestos a lo largo de la presente investigación.

Las revisiones son consideradas según el Diccionario Enciclopédico Larousse como: *“una observación hecha con cuidado y atención para corregir errores”* (4), la Real Academia de la Lengua Española lo cataloga como: *“una prueba o examen que se hace para comprobar que algo funciona correctamente”* (5) y el Diccionario de la Lengua Española Espasa-Calpe las describe como: un *“conjunto de fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial”* (6). Por otra parte las evaluaciones son consideradas: *“cálculo o valoración de cosas”* (6) o *“Acción o efecto de evaluar”* (5). Los autores opinan que una revisión es: una comprobación o verificación del cumplimiento de ciertos parámetros, reglas o métricas y una valoración es: una tasación, estimación o apreciación de algún elemento, persona o acción. A pesar de conocerse como procesos rigurosos ha quedado demostrado que muchas veces no es del todo eficiente, principalmente por el tiempo que lleva la realización del mismo o porque no llega a un resultado satisfactorio, debido a que no garantiza la calidad de la información en su totalidad (7), la cual es evaluada según los criterios y parámetros establecidos por cada institución.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se cuenta con un Centro de Tecnologías para la Formación (FORTES), que tiene como principal objetivo desarrollar tecnologías que permitan ofrecer servicios y productos para la implementación de soluciones de formación, aplicando las TIC. Actualmente en dicho centro se desarrolla la Plataforma Educativa ZERA, la cual es clasificada como un LMS, cuyo objetivo fundamental es mantener la gestión de los hiperentornos de aprendizaje y alcanzar de forma más interactiva y estimulante la enseñanza en los estudiantes. Como parte del proceso de gestión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA el personal docente tiene la posibilidad de crear y publicar sus propios materiales. La entrega o publicación de dichos elementos no garantiza la presencia de un buen contenido o la actualización más innovadora; en este aspecto, estos componentes deben ser

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Introducción

capaces de reflejar sus objetivos, contenidos, características del contexto donde se usará y dejar claramente plasmadas las diferentes estrategias didácticas para considerar su uso.

En la Plataforma Educativa ZERA la publicación de un material seleccionado por el docente se realiza de manera directa, sin pasar por ningún proceso previo de investigación, ni evaluación. Como consecuencia en reiteradas ocasiones se hace necesaria la modificación o eliminación de ellos, ya sea por errores ortográficos, de contexto, contenido o técnicos. Para evitar las posibles faltas en los recursos educativos, se hace necesario definir la verificación y evaluación de los mismos, previo a su publicación en la plataforma.

A partir de la situación planteada surge como **problema a resolver**: ¿Cómo elevar la calidad de los recursos educativos gestionados por los docentes en la Plataforma Educativa ZERA?

El **objeto de estudio** de la presente investigación son los procesos de evaluación de la calidad de recursos educativos. El **campo de acción** de la temática abordada consiste en las tecnologías, sistemas de revisiones y metodologías de evaluación de la calidad de recursos educativos en plataformas educativas.

El **objetivo general** consiste en desarrollar un proceso de revisión que tenga en cuenta las tecnologías, sistemas de revisiones y metodologías de evaluación para contribuir a elevar la calidad de los recursos educativos gestionados por los docentes en la Plataforma Educativa ZERA.

#### Objetivos específicos:

- Construir los referentes teóricos relacionando los aspectos fundamentales que sustentan la investigación, mediante los cuales se consulta, extrae y recopila la información relevante sobre el problema a investigar.
- Analizar las diferentes tecnologías, sistemas de revisiones y metodologías de evaluación de la calidad de los recursos educativos, valorando su posible adaptación a los procesos existentes en la Plataforma Educativa ZERA.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Introducción

- Diseñar el proceso a desarrollar en la Plataforma Educativa ZERA; utilizando las tecnologías, sistemas de revisiones y metodologías de evaluación de la calidad seleccionados, que contribuya a elevar la calidad de los recursos educativos que gestiona.
- Implementar el proceso de revisión analizado para los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA.
- Realizar pruebas al proceso implementado en la Plataforma Educativa ZERA, utilizando los métodos científicos seleccionados.

Teniendo en cuenta la problemática planteada y los objetivos generales y específicos trazados se define como **Idea a Defender** que: El desarrollo de un proceso de revisión informatizado en la Plataforma Educativa ZERA, teniendo en cuenta las tecnologías y metodologías existentes, contribuirá a la publicación de recursos educativos de mayor calidad.

### Tareas a cumplir:

- Análisis de las metodologías existentes para evaluar la calidad de los recursos educativos.
- Análisis de tecnologías existentes para desarrollar el proceso de revisión.
- Análisis de los sistemas de revisiones existentes, seleccionando o adecuando, uno o varios, a la Plataforma Educativa ZERA.
- Diseño, validación y aplicación de la(s) encuesta(s) y entrevista(s) necesaria(s) para recopilar información sobre los procesos de revisión que se lleven a cabo en plataformas educativas.
- Identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales que deben ser desarrollados en la Plataforma Educativa ZERA para elevar la calidad de los recursos educativos gestionados por los docentes.
- Análisis y diseño del proceso de revisión a desarrollar en la Plataforma Educativa ZERA; utilizando las tecnologías, sistemas de revisiones y metodologías de evaluación de la calidad seleccionados.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Introducción

- Implementación de cambios en la base datos para darle soporte a todas las funcionalidades identificadas.
- Implementación del proceso de revisión y evaluación de los recursos gestionados por el docente propuesto.
- Realizar pruebas a la solución propuesta, aplicando los métodos científicos seleccionados en el diseño metodológico de la investigación.

Como vía para la obtención de un conocimiento científico, que ayude a obtener un resultado final a la presente investigación, se ha hecho uso de los métodos científicos. Entre los métodos teóricos utilizados se encuentra: el **Histórico-Lógico**, permitiendo el estudio de los procesos de revisión y criterios de evaluación, uso y su evolución en revistas científicas, LMS y Repositorios de Objetos de Aprendizajes (ROA); el **Analítico-Sintético**, que durante el proceso de investigación permite el estudio, análisis e identificación de conceptos y definiciones relacionados con la temática abordada; se empleó el **Análisis documental** para realizar consultas a la literatura especializada en el tema abordado en la presente investigación y **Modelación** que posibilita la creación y esbozo de los modelos del proceso de análisis-diseño y diagramas de la aplicación que se realizará. También se hizo uso de métodos empíricos, estos son: la **Encuesta**, para obtener diferentes criterios sobre los procesos de revisiones que se realizan en otros LMS o Repositorios de Objetos de Aprendizaje; la **Entrevista**, que permitirá recopilar información y opiniones sobre el uso y aplicación de sistemas, tecnologías y herramientas a usar. Se aplicará, además, la **técnica ladov** con el objetivo de medir el grado de satisfacción de los usuarios con respecto a la solución creada.

El presente trabajo posee una estructura de cuatro capítulos:

**Capítulo I:** Se describe el marco teórico de la investigación realizada. Se investigan y analizan los componentes relacionados con el estado del arte de los procesos de revisión a los recursos educativos y su evolución nacional e internacional. Se hace referencia a las principales tecnologías y herramientas existentes.



## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Introducción

**Capítulo II:** Se propone la solución para el problema planteado. Se describen de forma detallada los elementos a tener en cuenta para la elaboración de un proceso de revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA. Se exponen los principales requisitos funcionales y no funcionales detectados. Se obtienen como artefactos fundamentales los casos de uso arquitectónicamente significativos y sus descripciones.

**Capítulo III:** Se realiza el análisis y diseño de la propuesta de solución planteada. Se muestran los diagramas de clases con estereotipos web y todos los artefactos generados. Se generan los modelos de datos y el diagrama de despliegue.

**Capítulo IV:** Se obtiene la implementación del proceso de revisión de recursos seleccionado. Se describe la comprobación de la propuesta de solución realizada.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

#### CAPÍTULO I

##### Introducción

En el presente capítulo se precisan un conjunto de conceptos y fundamentos que construyen el marco teórico relacionado con el objeto de estudio definido en la investigación. Se destacan las principales características de los elementos asociados a la temática a investigar, así como el entorno internacional y nacional donde se desarrollan. Se exponen las principales metodologías y herramientas que sirven de apoyo para la búsqueda de una solución a la problemática planteada.

##### 1.1 Plataformas e-learning

Las Plataformas e-learning son consideradas: *“el software de servidor que se ocupa principalmente de la gestión de usuarios, cursos y de la gestión de servicios de comunicación”* (8). Poseen como sistemas cuatro características básicas:

- **Flexibilidad:** se determina por el conjunto de funcionalidades que deben permitir el acomodo y contextualización. Este aspecto puede considerarse como la capacidad de adaptación a la estructura de una institución, a los planes de estudio donde se implantará dicho sistema o a los contenidos y estilos pedagógicos de un centro.
- **Escalabilidad:** es la capacidad que posee el sistema para mantener su correcto funcionamiento con un número grande o pequeño de usuarios.
- **Interactividad:** es la acción recíproca entre personas, acciones u objetos. Consiste en lograr la comunicación e intercambio con fluidez entre el sistema y el usuario.
- **Estandarización:** es el cumplimiento de modelos o arquetipos establecidos que permiten aumentar la capacidad de reutilización de recursos ya realizados, independientemente de sus objetivos iniciales. Los elementos que cumplan con los estándares establecidos pueden ser usados por la institución creadora y por todas aquellas que cumplan con ellos. Es la forma de lograr la durabilidad de los cursos, proporcionándoles de igual manera un seguimiento periódico.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

Las plataformas educativas ofrecen a sus usuarios disímiles funcionalidades a través del uso de herramientas, entre ellas: las orientadas al aprendizaje, a la productividad, las herramientas para la implicación de los estudiantes, las de soporte, las destinadas a la publicación de cursos y recursos, los sistemas para la gestión del conocimiento en el ámbito educativo y los componentes para el diseño de planes de estudio (8). Estos sistemas deben integrar la gestión de personas, roles, usuarios y funcionalidades comunicativas y ofrecer de esta forma una solución integral a la modalidad educativa no presencial.

#### **Sistemas gestores de Contenido (CMS en inglés)**

Los CMS son conocidos como sistemas gestores de contenidos. Según Josep M. Boneu son considerados como: *“las plataformas de e-learning más básicas que permiten la generación de sitios web dinámicos (...)”* (8). Su objetivo principal es la creación y administración de contenidos en línea, dígame: textos, imágenes, videos, animaciones o cualquier Objeto de Aprendizaje (OA) o recurso educativo. Son conocidos como programas que proveen estructuras de apoyo para crear y manipular contenidos. El manejo de la información y el diseño es realizado por separado.

Estos sistemas facilitan la publicación de contenidos, la gestión de manera dinámica de usuarios y permisos. Su actualización y reestructuración son procesos de poca complejidad. Su principal desventaja consiste en la ausencia de herramientas de colaboración y comunicación, como es el caso de foros, chat, correo o diarios; impidiendo la retroalimentación y el apoyo de un personal capacitado en tiempo real. Además, no permiten llevar a cabo un seguimiento al proceso de aprendizaje ya que se centran en la generación de sitios web de cualquier tipo. Para su utilización y mantenimiento se necesita de conexión a internet estable. La bibliografía consultada no hace referencia a la comprobación de la calidad de los contenidos y recursos publicados en esos sistemas, por lo que no se tiene evidencia de si se lleva a cabo un proceso de revisión y evaluación.

#### **Sistema de gestión del Aprendizaje (LMS en inglés)**

Los LMS se encuentran orientados principalmente a la gestión y mantenimiento del aprendizaje, permiten el seguimiento de los alumnos, proporcionan la gestión de contenidos académicos, mejorando el intercambio personal, las competencias y habilidades entre usuarios, en entornos adaptables o

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

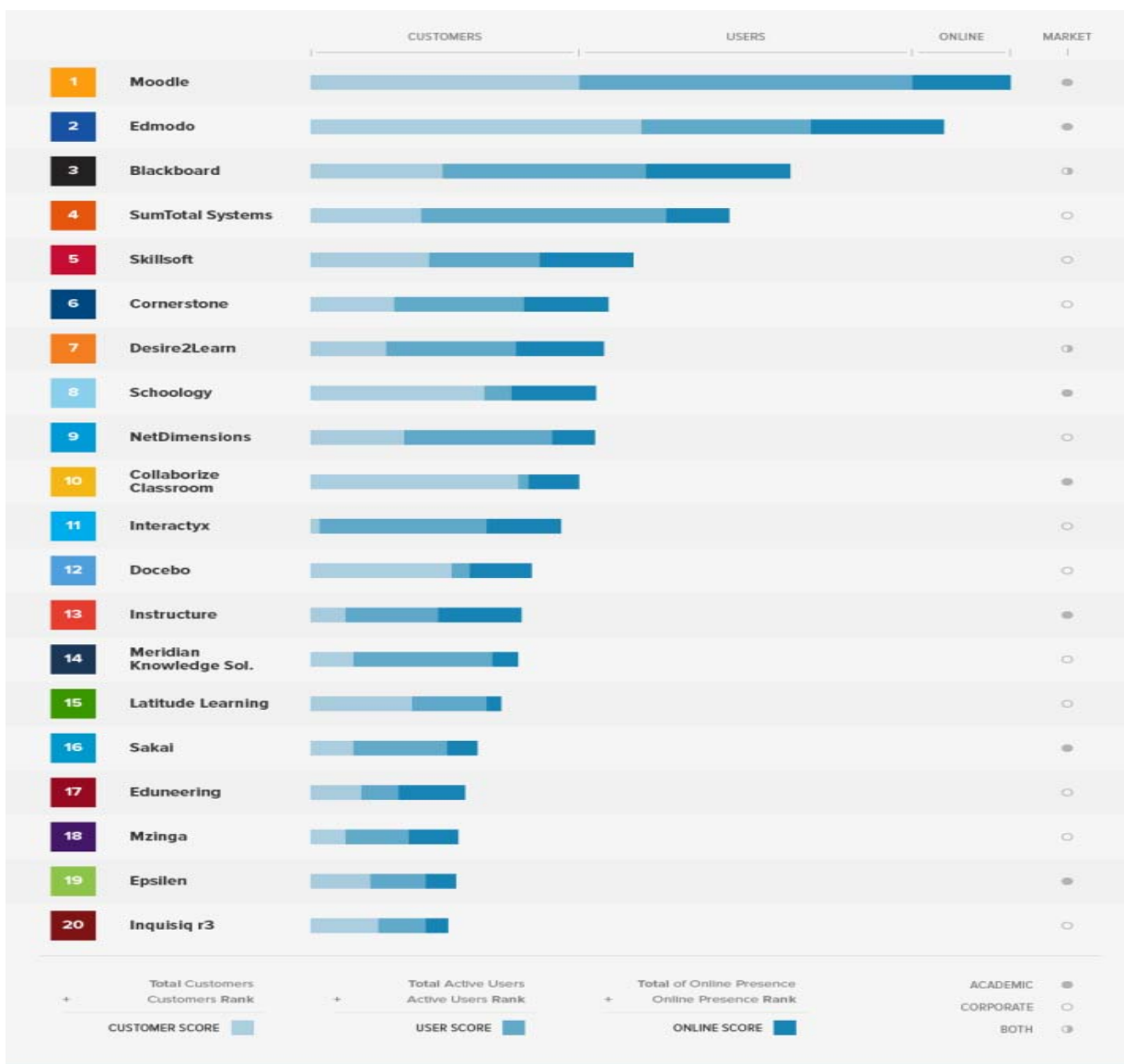
### Capítulo I

personalizables. *“Son uno de los elementos fundamentales del e-learning. Un LMS permite la publicación de contenidos, el acceso a ellos, la gestión de los recursos y la comunicación entre todos los actores implicados (alumnos, profesores, administradores del sistema y creadores de contenidos). Además, el sistema gestiona habitualmente los accesos, las actividades y los permisos del usuario”* (9).

Según IMS Enterprise (10) poseen como características principales: perfiles de acceso para diferentes roles, herramientas de comunicación síncronas y asíncronas, servicios y áreas configurables, gestión académica y administrativa, gestión de calificaciones entre otras. Es importante mencionar que a pesar de las ventajas ofrecidas por estos sistemas los mismos no permiten la gestión de sus contenidos; en otras palabras, no ofrecen la posibilidad de crear la información, ya que su función principal es la administración de los cursos. En la Figura 1.1 los autores muestran una gráfica sobre la popularidad y uso de los LMS en la actualidad según la bibliografía consultada:

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I



**Fig.1.1 LMS más populares (11).**

Los LMS constituyen un complemento que sirve de apoyo para las clases presenciales y son la vía principal para llevar a cabo la educación a distancia. Permiten la actualización y mantenimiento de asignaturas y actividades pendientes. Mantienen almacenados los recursos de forma organizada, para hacer uso de los mismos y lograr, de esta forma, un proceso de aprendizaje con calidad.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

El uso de componentes formativos en estos hace necesario la revisión y evaluación del cumplimiento de normativas o estándares que posibiliten la compatibilidad con diferentes cursos y sistemas LMS donde se deseen aplicar. Según la Real Academia de la Lengua Española (6) un estándar es: *“aquello que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia”*; el Diccionario de la Lengua Española Espasa-Calpe (5) por su parte lo caracteriza como: *“patrón o referencia por ser corriente”*. Para los autores un estándar es: un modelo o arquetipo establecido cuyo objetivo es lograr uniformidad o similitud. En los LMS se hace necesario su uso para la verificación de estructuras de contenido, empaquetamiento y seguimiento de resultados. Son usados para centrar el almacenamiento e intercambio de información, de competencias, privacidad y seguridad. Su aplicación determina fuertemente la interoperabilidad entre otros sistemas y la integración con otros componentes.

Hasta el momento no se tiene constancia de la existencia de procesos de revisión que validen el contenido de los recursos publicados en los LMS. La bibliografía solo hace referencia a la existencia de dichos procedimientos en sistemas informáticos como repositorios digitales. De aquí que muchas veces los recursos educativos usados por los estudiantes en plataformas educativas posean errores de contexto, de ortografía, redacción o simplemente no se contextualicen con la temática abordada.

#### **Sistemas de Gestión de Contenidos de Aprendizaje (LCMS en inglés)**

Los LCMS son sistemas que generalmente integran parte de las funcionalidades de los CMS y LMS. Su principal característica es la gestión de los contenidos para personalizar los recursos a cada estudiante. Añaden técnicas de gestión de conocimiento, permitiendo la creación de ambientes estructurados y diseñados, apoyados por la elaboración de materiales y cursos en línea. Como son basados en web están creados con el propósito de aprobar, publicar, almacenar y administrar recursos educativos y cursos en línea. (8)

Un LCMS puede ser considerado un entorno multi-usuario, que permite además, el seguimiento periódico del progreso y del rendimiento durante todo tipo de actividad de aprendizaje. Posibilita la creación, el almacenamiento, la gestión, reutilización y distribución de los contenidos educativos. Como sistema permite las comunidades de aprendizaje, la comunicación síncrona y asíncrona y la actualización inmediata de la información.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

El uso de recursos educativos en las plataformas e-learning, especialmente en los LMS y LCMS, posibilita el cumplimiento de sus objetivos formativos. Estos se presentan en las herramientas como contenidos didácticos y pedagógicos, dígase: cursos, materiales para estos, materiales multimedia, Objetos de Aprendizaje (OA) o cualquier otro recurso que posea fin educativo. Los mismos permiten la interactividad en la enseñanza y constituyen un medio de apoyo para profesores y alumnos que interactúan con estos sistemas. La calidad de dichos componentes es un factor indispensable para el desempeño de manera efectiva del aprendizaje, de ahí la necesidad de comprobar la misma a través de parámetros pedagógicos y tecnológicos antes de ser publicados, con el objetivo de que cumplan una función cognoscitiva en el estudiante y carezcan de errores.

#### 1.2 Recursos educativos

Los recursos educativos pueden ser clasificados como objetos o recursos digitales y según P. Mocosó en ellos: *“el valor de la información es impredecible, depende de aspectos muy diversos, y, sobre todo, de quien la utilice...”* (12). La determinación de si un recurso es o no educativo viene dado por su diseño y la manera en que este es concebido. La intención de estos desde un primer momento es transmitir una información y generar nuevos conocimientos a través de elementos de la didáctica y la pedagogía. Según Ariño (13) y Cañizares (14) estos pueden ser cursos completos o materiales, multimedia, OA o cualquier elemento con fines educativos, siempre y cuando cuenten con una alta pertinencia y certificación de la calidad.

Un término muy usado actualmente es el de Recurso Educativo Abierto (REA), que se dio a la luz por primera vez en el año 2002 en una conferencia de la UNESCO, donde M Johnstone lo definió como: *“la provisión abierta de recursos educativos y permitida por las tecnologías de la información y comunicación, para su consulta, uso y adaptación por parte de una comunidad de usuarios con finalidades no comerciales”*(15). Según Hylén Jan (16) hoy día la definición más usada de dicho término es: *“materiales digitalizados ofrecidos libre y gratuitamente, y de forma abierta para profesores, estudiantes y autodidactas para usar y reutilizar en la enseñanza, aprendizaje e investigación”*. De ahí que para poder definir un REA este debe cumplir con ser un contenido formativo, hacer uso de herramientas y poseer recursos de implementación. (17)

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

Grosso modo es posible afirmar que los recursos educativos son parte indispensable en el proceso de enseñanza aprendizaje a distancia. Como elementos afines con los procesos educativos deben proporcionar información al alumno; deben considerarse como una guía para el aprendizaje que permita organizar los contenidos a transmitir; han de alcanzar el desarrollo y la ejecución de habilidades; se pueden considerar como una forma evaluativa de conocimientos y tienen que crear un entorno colaborativo y de expresión para los estudiantes.

#### Objetos de Aprendizaje

Definiciones de este término se pueden encontrar muchas, entre ellas la del Comité de Estándares y Tecnologías del Aprendizaje (LTSC), perteneciente al Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) que afirma que un OA no es más que: *“una entidad digital o no digital, las cuales serán utilizadas, reutilizadas o referenciadas para lograr el aprendizaje basado en la tecnología”*, también la de Wiley (18): *“cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado para servir de soporte del aprendizaje”*, según Rodríguez (19) un OA es un: *“Recurso digital con una granularidad apropiada y una marcada intención formativa, compuesto por uno o varios objetos de información, con un único objetivo, descrito con metadatos y con un comportamiento secuenciado que asegure el correcto enlace entre los elementos de su estructura didáctica y que pueda ser reutilizado en entornos e-learning”*. A consideración de los autores de la presente investigación un OA es: un objeto basado en el uso de la tecnología, con una notable granularidad y reusabilidad, descrito por metadatos y capaz de apoyar un proceso de aprendizaje.

Entre las principales características y requisitos que debe cumplir un OA con calidad están (20):

- Reusabilidad: El recurso debe ser modular para servir como base o componente de otros recursos. También debe tener una tecnología, una estructura y los componentes necesarios para ser incluido en diversas aplicaciones.
- Accesibilidad: Pueden ser indexados para una localización y recuperación más eficiente, utilizando esquemas y estándares de metadatos.
- Interoperabilidad: Pueden operar entre diferentes plataformas de hardware y software.



## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

- Portabilidad: Pueden moverse y albergarse en diferentes plataformas de manera transparente, sin cambio alguno en su estructura o contenido.
- Durabilidad: Deben permanecer intactos a las actualizaciones de software.

Un OA es considerado como cualquier fragmento de contenido reusable y de alta calidad que puede ser combinado con cursos o actividades de aprendizaje. Parafraseando a D. H. Gómez (21) son recursos educativos usados para facilitar la enseñanza aprendizaje, cumpliendo siempre con principios pedagógicos y metodológicos. Las definiciones estudiadas plantean la reusabilidad de estos como elemento indispensable, por lo que se puede catalogar a un OA como un recurso educativo abierto (REA), aunque no siempre este sea un componente libre, cuya distribución se haga de manera gratuita sin ningún fin comercial. Son componentes que permiten transmitir información de forma interactiva a través de sistemas o herramientas, principalmente repositorios digitales y Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS). Su aplicación permite la interactividad entre individuos e intercambio de información. Son creados con el objetivo de apoyar los procesos de enseñanza aprendizaje; de ahí que la calidad que posean los mismos sea un parámetro determinante para la obtener procesos y resultados satisfactorios.

#### 1.3 Calidad de recursos educativos.

La Real Academia de la Lengua española define calidad como: *“Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor”* (5). Parafraseando a Sheila Lima de Moura, se puede alegar que desde el punto de vista educativo la calidad es determinada por valores cualitativos y cuantitativos, centrándose principalmente en la construcción del conocimiento y en una amplia participación social (22). La obtención de dicho parámetro es el resultado de largos y rigurosos procesos de revisión y evaluación a los cuales son sometidos los recursos educativos publicados en diferentes sistemas. Estos recursos transmitirán al alumno una información, de ahí que se haga sumamente necesaria la eficacia de los mismos. La baja calidad de ellos, una vez publicados en cualquier sistema, trae consigo la desconfianza, inseguridad y desinterés para su reutilización. Por ello la necesidad del establecimiento de procesos que permitan su comprobación y apreciación.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

Las revisiones son procesos que se llevan a cabo tanto en revistas científicas como en sistemas o herramientas, ejemplo los repositorios digitales<sup>1</sup>. El objetivo de los mismos es comprobar la veracidad, contextualización, ortografía y calidad de los recursos educativos, además del cumplimiento de ciertos estándares y otros factores desde el punto de vista técnico. Se realizan a través de varios métodos, los cuales serán expuestos a lo largo de la presente investigación. En el caso de los sistemas, entre ellos los LMS, generalmente se ven apoyados por una revisión automática. El uso de determinadas metodologías de evaluación facilita la obtención de un resultado final con mayor validez. El uso de modelos, estándares o arquetipos, ya establecidos por diferentes instituciones, determina en gran medida la calidad y efectividad de los componentes formativos.

#### 1.4 Estándares e-learning y normas para la calidad de recursos educativos en LMS

Los estándares e-learning son conocidos como especificaciones y modelos de referencia que permitan regular la creación de procesos en forma de patrón, formato o referencia, descritos siempre por entidades que intervienen en procesos de enseñanza on-line. Según Eduardo Hernández (23) una especificación debe permitir la descripción de modelos pedagógicos y además de ser interoperable, debe cumplir con las siguientes características:

- **Completa:** Una especificación debe permitir la descripción íntegra de un proceso de enseñanza aprendizaje sin imponer tácticas.
- **Pedagógicamente expresivo:** Debe expresar un significado pedagógico de los elementos involucrados.
- **Personalización:** Debe permitir a los recursos involucrados la adaptación a preferencias, necesidades y conocimientos anteriores.
- **Reutilizable e interoperable:** Características que se cumple gracias a los estándares que posibilitan la reutilización de recursos ya diseñados y usados.

---

<sup>1</sup> Repositorios de recursos educativos: “base de datos, con búsqueda que alojan recursos digitales y/o metadatos que pueden ser utilizados para el aprendizaje mediado” (15).

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

Conscientes de dichos fenómenos varias instituciones, relacionadas al mundo del software y la educación, trabajan en la creación de estos arquetipos para los materiales, cursos y recursos publicados en diferentes LMS. Entre las empresas más conocidas y dedicadas a este tema se encuentran: el Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica (IEEE-LTSC), Advanced Distributed Learning (ADL), IMS Global Learning Consortium (IMS) y por último la Aviatium Industry CBT Committee (IACC) (24). El objetivo fundamental de estos modelos es solucionar problemas de reusabilidad, accesibilidad, interoperabilidad y durabilidad.

La accesibilidad es un componente que permite la localización y obtención de contenidos desde lugares remotos, admitiendo además su envío a otros sitios. La interoperabilidad, por su parte, es la capacidad de uso que poseen los recursos o componentes en otras plataformas, con el empleo de instrumentos diferentes a los utilizados en su elaboración. La durabilidad es conocida como la característica que tienen los componentes educativos para soportar el cambio de tecnologías, sin necesidad de configuración o recodificación. Por último, la reusabilidad es la flexibilidad que permite la incorporación de nuevos elementos en distintos medios (25). El cumplimiento de estas características contribuye a obtener calidad en los componentes presentes en el sistema, dígase plataforma o repositorio digital.

Desde el punto de vista constructivo cada LMS posee su propio formato de estructuración, comprobación de contenidos y almacenamiento; este fenómeno trae consigo que en reiteradas ocasiones se haga imposible la interoperabilidad entre ellas, o la creación de recursos que puedan ser usados en diferentes plataformas. La publicación e intercambio de materiales de enseñanza entre plataformas fomenta la reciprocidad entre docentes, constituye una alternativa más económica y en cuestiones de tiempo facilita su optimización. WebCT es una plataforma que realiza la creación de recursos educativos pre-diseñados, dichos elementos pueden ser adquiridos e incorporados con facilidad en varios LMS, actualmente dicha plataforma permite la integración de sus componentes formativos con otras como Blackboard, EdCenter y LUVIT. Para acceder a estas unificaciones se aplican estándares como: IMS Content Packaging (IMS CP), IMS Question & Test Interoperability, IMS Enterprise y SCORM. (22)

En la investigación realizada referente a la calidad de la educación, apoyada en medios electrónicos y a los componentes formativos usados en la misma, se ha llevado a cabo el estudio de diferentes patrones y

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

normas que velan por el cumplimiento de la eficiencia. La ISO 9126 es un estándar dedicado a la evaluación de la calidad de los Objetos de Aprendizaje (OA). Los parámetros que plantean van desde punto de vista técnico hasta el formativo. Este modelo pertenece a un conjunto de reglas de la ISO/IEC 9000, basado mayormente en la calidad de la educación virtual. Entre los elementos a evaluar se tiene: la funcionalidad (exactitud, interoperabilidad, conformidad); usabilidad (comprensibilidad, facilidad aprendizaje y conformidad); eficiencia (tiempo de respuesta, uso del recurso) y reutilización (reutilización del contenido).

La norma UNE 66181 es una especificación técnica dedicada de igual manera a la calidad de la formación electrónica. Su objetivo principal es obtener un proceso de autoformación, teleformación y formación mixta con calidad. Los factores evaluados que determinan la eficiencia están basados en la información mínima general de un recurso, empleabilidad, facilidad de asimilación y accesibilidad. Los resultados son dados de forma cualitativa apoyados siempre de comentarios u observaciones. (26)

A consideración de los autores el cumplimiento de estándares provee uniformidad y calidad en aquellos componentes formativos que de una forma u otra guían y apoyan el proceso docente educativo a través de sistemas y medios electrónicos. Su correcta aplicación contribuye al cumplimiento de parámetros pedagógicos y técnicos, ya establecidos por diferentes instituciones, que garantizan de una forma u otra el correcto empleo y el cumplimiento de los objetivos de aquellos recursos educativos que ofrecen información a estudiantes y profesores.

#### 1.5 Los procesos de revisión

Las revisiones son consideradas procesos que se realizan de forma minuciosa y exhaustiva. A pesar de ser una tendencia que ha transcurrido a través de generaciones, es posible alegar, parafraseando a Ladrón de Guevara Cervera, que aún se desconocen ciertos aspectos de cómo llevar a cabo correctamente dicho proceder (8). A inicios del siglo XVII salen a luz pública las revistas científicas y con ellas un conjunto de conocimientos, teorías y fundamentos cada vez más difíciles de refutar debido a la gran cantidad de artículos entregados; durante el siglo XIX comienza a tenerse en cuenta la revisiones de los mismos, pero no es hasta el siglo XX que se vienen a ejercer como parte integral e indispensable del proceso de publicación. Los objetivos en los últimos trescientos años han sido similares, principalmente

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

evitar que investigaciones, descubrimientos y manuscritos sean duplicados, es decir copiados o plagiados. (8)

Según Bobenrieth Astete cada publicación debe ser evaluada críticamente, con el fin de determinar su veracidad, utilidad, puesta en práctica e importancia para la sociedad y los problemas que la aquejan (27). Las comprobaciones, verificaciones y evaluaciones son actividades o acciones que se realizan en cualquier contexto de la sociedad; lo importante es llevar a cabo un proceso correcto, capaz de cumplir y garantizar el éxito o la calidad requerida. (28)

En el entorno educativo se hace de suma importancia la realización de los procesos de revisión, principalmente cuando se lleva a cabo a través de medios electrónicos e informatizados. Los LMS son sistemas que permiten la realización de procesos de formación e instrucción. La publicación de recursos en estos y la carencia de algún mecanismo de comprobación da margen a la existencia de errores de cualquier tipo, logrando así desconfianza y poca motivación a la hora de hacer uso de dichos componentes formativos.

#### Revisión por pares

La revisión por pares, o la revisión entre pares, es el proceso más común que se lleva a cabo en revistas científicas y repositorios digitales (8). El objetivo es medir la calidad de la información, la flexibilidad, adaptabilidad, contextualización y veracidad de su contenido. Es un proceso que realiza similar a un test o evaluación; en el mismo se cuenta con árbitros o expertos, totalmente ajenos a la institución editorial, que deben cumplir con la tarea de revisar el artículo que se les envíe en un período de tiempo establecido, de igual forma deben ser capaces de señalar posibles correcciones a sus autores (28). Como método propone corregir y mejorar el artículo, dando futuras oportunidades al autor de publicar el mismo. Se puede ejecutar de forma simple ciega, abierta y doble ciega. Si se realiza una revisión simple ciega el revisor conoce la identidad del autor, pero el autor no conoce la identidad del revisor; si se realiza doble ciega la identificación de ambos es desconocida y si se lleva a cabo una revisión abierta tanto el autor como el revisor son desconocidos. (29)

Según Ladrón de Guevara este proceso posee las siguientes ventajas y desventajas (8):

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

#### Ventajas de la revisión por pares:

- Transparencia al proceso de publicación: La revisión se hace desde un punto de vista constructivo, apoyado por personas con experiencia en el tema.
- Mejora en los artículos: El análisis que se realiza trae consigo mejoras en las investigaciones, beneficiando considerablemente la interpretación de los autores en sus hallazgos.
- Ayuda a verificar las investigaciones: Detecta diferencias o errores en los resultados que se obtienen.

#### Desventajas de la revisión por pares:

- Resultados con escasa importancia estadística: Los autores son conscientes de que investigaciones con pocos resultados estadísticos no serán publicados.
- Replicación: Muchas veces las instituciones que financian una investigación no desean realizar pequeñas replications, por lo que nadie desea ser quien nombra un descubrimiento sino quien lo confirma.
- Trato preferencial: Generalmente son aceptadas las publicaciones de quienes han obtenido grandes resultados o de personas conocidas.
- Sesgo nacional: Muchos árbitros no confían en publicaciones de autores extranjeros.

Según la bibliografía consultada el proceso de revisión por pares es el más usado, ya sea en revistas o repositorios. A consideración de los autores la validez de este proceso está dada en la diferencia de criterios que pueda existir entre ambos revisores, cuyo objetivo no es solamente determinar el nivel de calidad de un recurso, sino aportar una crítica constructiva para lograr un mejor resultado. Como inconveniente principal de dicho proceso se encuentra la demora, ya que puede ser lento y bastante riguroso, además de que los criterios de los revisores pueden no coincidir, lo que llevaría otra revisión para determinar una conclusión.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

#### Revisión automática

Es un proceso donde no existe la intervención humana. A través de un sistema o aplicación se realizan las comprobaciones necesarias al recurso antes de ser publicado. El software garantiza la no repetición del elemento así como también la verificación de otros parámetros como: tamaño del recurso y cumplimiento de estándares que permitan la obtención de modelos comunes de información. Por otra parte es permitido mencionar que este método no es capaz de detectar el plagio (14). El proceso vela por la calidad de los recursos educativos a publicar, ya que comprueban el cumplimiento de parámetros desde el punto de vista tecnológico. Se caracteriza por ser más rápido, teniendo en cuenta el tiempo de realización de otros tipos de revisiones.

#### Revisión simple

Es un proceso a realizar por una sola persona. Se centra mayormente en un área o tema en específico. La revisión se realiza de manera similar a la revisión por pares, a diferencia de que solo interactúa una persona. Se debe hacer uso igualmente de las metodologías para la evaluación de los recursos. Su objetivo es comprobar y evaluar los recursos educativos a publicar. Al intervenir una sola persona el proceso es más ágil e interactivo. De su correcta aplicación depende la calidad de un componente que será usado en un proceso de enseñanza aprendizaje. (14)

#### Revisión por roles

Debe ser ejecutada o llevada a cabo por equipos conformados por roles, los cuales centrarán la revisión en aspectos específicos. El revisor general sería la persona encargada de confeccionar los equipos de revisión. El editor será la persona encargada de asignar los roles y las revisiones a realizar en el sistema. El proceso descrito se lleva a cabo mediante un equipo de trabajo, cuyo resultado final será dado cuando se obtenga el criterio de cada revisor. De igual forma se hace uso de los instrumentos o metodologías de evaluación de los recursos. (14)

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

#### Revisión colaborativa pos-publicado

Este método somete a los usuarios en la revisión de los recursos con el fin de lograr la calidad requerida en los mismos. El objetivo consiste en que una vez publicado el recurso, ya sea en un LMS o un repositorio, los destinatarios finales del mismo detecten irregularidades y deficiencias en el mismo, participando de forma directa en el proceso de revisión. (14)

#### Evaluación Recíproca

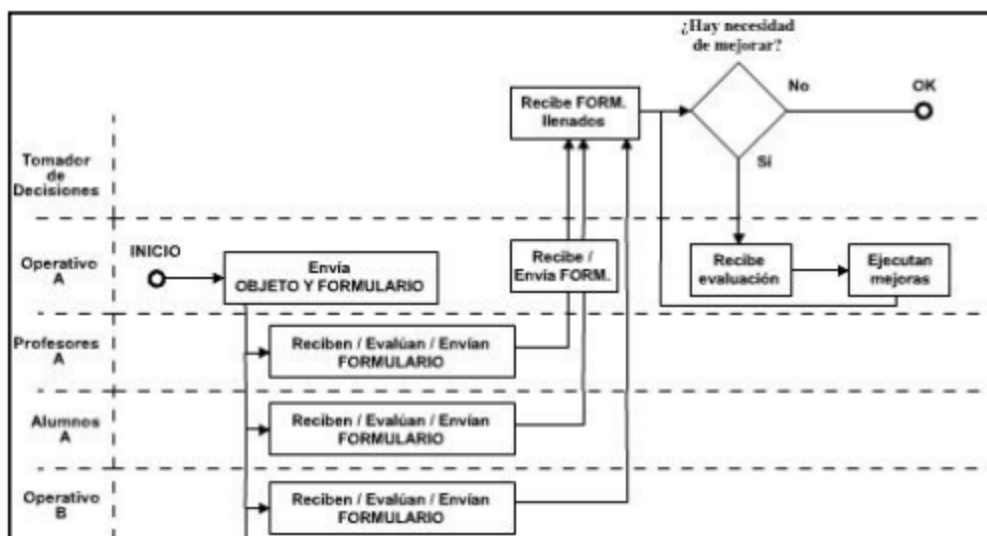
Proceso evaluativo que se lleva a cabo a través de la participación directa de profesores y estudiantes. Se centra principalmente en las actividades a realizar para llevar a cabo la evaluación y en los objetivos principales del recurso. Es conocido como un proceso integral que posibilita apreciación en las áreas cognoscitivas, psicomotriz y afectiva. Se realiza de manera sistemática y permanente, acompañada de un orden y secuencia lógica. (30)

Este método propone a todas las instituciones involucradas la reciprocidad para la evaluación de los recursos educativos. El objetivo principal que persigue es la normalización y calidad de los elementos evaluados. La Figura 1.2 muestra un ejemplo del proceso:



## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I



**Fig. 1.2 Descripción de proceso de Evaluación Recíproca. (31)**

La figura 1.2 representa el siguiente flujo de actividades, llevado a cabo durante un proceso de evaluación recíproca: “Una vez desarrollado el objeto, la empresa A, representada por Operativo A en la figura 1.2, lo enviará junto con un formulario para la evaluación de los demás grupos (profesores, alumnos y Operativo B). Después del análisis del objeto, los grupos “Profesores” y “Alumnos” devolverán el formulario para la empresa que desarrolla el objeto (Operativo A) que luego enviará para la empresa contratante (Tomador de Decisiones). Al mismo tiempo, el grupo Operativo B enviará el formulario de evaluación llenado al Tomador de Decisiones” (31).

Los diferentes tipos de revisiones anteriormente mencionados son aplicados en repositorios y revistas científicas. El objetivo principal de los mismos es comprobar o garantizar calidad en los recursos educativos que estos almacenan. Debido al carácter genérico que poseen pueden ser aplicados y usados en otros sistemas, como es el caso de los LMS, que de igual forma realizan la gestión de componentes formativos que brindan información a los usuarios que emplean dichas herramientas.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

#### 1.6 Proceso de Evaluación

Una evaluación es un proceso o actividad catalogado como: valoración, tasación, peritaje, estimación o apreciación (4). Como metas principales posee la retroalimentación directa para obtener resultados positivos, o elementos y eventos con calidad; es decir, se puede ver como la forma de avalar, apreciar o determinar el valor de algo (5). Como resultado de las mismas se espera la obtención de parámetros cualitativos, cuantitativos o de ambos. Determinan un criterio u opinión sobre la calidad o efectividad del elemento evaluado.

Contextualizando las evaluaciones con las temáticas tratadas en la presente investigación, es importante mencionar que existen parámetros o métricas que se tienen en cuenta a la hora de llevar a cabo dicha valoración en recursos pertenecientes a plataformas educativas. Por otra parte, es imprescindible el criterio relacionado con el contenido que posea; dicho elemento debe ser capaz de cumplir con los propósitos establecidos, tiene que expresar coherencia, claridad y algún tipo de actividad cognoscitiva que desarrolle habilidades en los usuarios o alumnos.

Los recursos educativos son sometidos, de igual manera, a instrumentos o metodologías evaluativas que apoyan los procesos de revisión existentes en sistemas como repositorios digitales. Dichos criterios tienen en cuenta aspectos formativos, pedagógicos, de presentación y tecnológicos. El uso de ellos constituye un pilar fundamental para determinar la calidad y efectividad.

#### **Metodologías de evaluación para la revisión de recursos educativos y OA**

Durante todo proceso de revisión a los recursos educativos se hace indispensable una evaluación o valoración de los mismos; el objetivo es la verificación del cumplimiento de ciertas normas o estándares necesarios para lograr la calidad requerida. De aquí que numerosas instituciones opten por metodologías capaces de realizar este procedimiento de una forma informatizada. Evidentemente los criterios pueden ser muchos y diferentes, por lo que se hace muy difícil establecer un patrón a seguir, ya que cada centro posee características o necesidades específicas. Según Codina (31), Toll (32), Cañizares (14) y Cesteros (33) no existe un consenso único para evaluar la calidad de un recurso digital puesto que no solo se dan resultados distintos capaces de medir dicho parámetro; sino que se establecen cálculos, cualitativos, cuantitativos o combinados, que de igual forma determinan a la hora de dar una posible respuesta.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

#### Instrumento de Revisión de Objetos de Aprendizaje (LORI)

Según Peñasco (34) este instrumento determina un marco evaluativo basado en nueve dimensiones o criterios, evaluados cada uno en una escala del uno al cinco, estos son:

- Cumplimiento de estándar: Es el cumplimiento de especificaciones internacionales que regulan el acatamiento de la uniformidad y la calidad necesaria.
- Calidad del contenido: Se refiere a la veracidad, exactitud y efectividad del contenido presentado.
- Accesibilidad: Relacionado al acceso facilitado, por ejemplo, de elementos como el diseño o formatos de presentaciones.
- Usabilidad e interacción: Consiste en la facilidad de navegación con que se cuente y la calidad de las interfaces de usuarios.
- Diseño y presentaciones: El diseño presentado, en cuanto a información visual y auditiva, debe facilitar el aprendizaje y la adquisición de una experiencia cognoscitiva en el usuario.
- Reusabilidad: El elemento evaluado debe brindar la oportunidad de ser reutilizado, en cualquier contexto, independientemente del fin con que se haya concebido.
- Alineamiento de los objetivos del proceso de aprendizaje: Enfatiza en las características de los estudiantes, sus objetivos y el apoyo necesario durante el proceso de aprendizaje.
- Retroalimentación y adaptación: Se centra en la adaptación del contenido y de todos los recursos usados junto con la retroalimentación apoyada por los estudiantes.

LORI es uno de los instrumentos más aplicados en la actualidad. Es una vía para la evaluación y revisión exhaustiva de los OA. El proceso se realiza por un grupo de revisores de manera individual y luego se lleva a un debate colectivo para determinar un criterio final. (34)

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

#### Evaluación Pedagógica de Reeves

Instrumento de evaluación basado en una guía de catorce criterios de evaluación, centrados en aspectos capaces de afectar el aprendizaje como son: filosofía, pedagogía, sustento psicológico, orientación de objetivos, rol de instructor, epistemología, valor de error, adaptación a diferencias, flexibilidad del programa, sensibilidad cultural, motivación, aprendizaje cooperativo, actividades de usuarios y validez (34). Este instrumento realiza las evaluaciones, centrándose en parámetros pedagógicos que componen los recursos educativos. Según E. Morales (35) las valoraciones a tener en cuenta se agrupan principalmente en cuatro dimensiones:

- Psicopedagógicos: Basado en la capacidad de motivación y en lo que es o no bueno para el estudiante.
- Didácticos Curriculares: Determina las habilidades cognoscitivas, el trabajo colaborativo, lo que es reutilizable, el aprendizaje por descubrimiento y la participación activa.
- Técnico Estético: Prioriza cuestiones de diseño; es decir, colores, tamaño, resoluciones, etcétera.
- Funcionales: Abarca lo relacionado con la accesibilidad, navegabilidad y velocidad.

Reevens como instrumento solo facilita la evaluación de un recurso desde el punto de vista formativo, por lo que no tiene en cuenta elementos como la accesibilidad, reutilización y formato de los videos. Por otra parte deja a un lado la confirmación de una experiencia cognoscitiva adquirida, ya que no evalúa aspectos como la reflexión y autoevaluación.

#### Multimedia de Recurso Educativo para la Enseñanza-Aprendizaje en línea (MERLOT)

MERLOT es un repositorio centrado o dedicado a la evaluación de OA, capaz de almacenar y mostrar los resultados de los objetivos evaluados. A decir de autores como: J Vargo, J. C Nesbit, K Belfer y Archambault en dicho repositorio se cuenta con tres criterios fundamentales para la evaluación de los OA (36).

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

Principales características:

- **Facilidad de Uso:** Determinado por el orden de ideas y la secuenciación de la información. Tiene en cuenta elementos como la carencia o exceso de contenido, la motivación y el lenguaje empleado.
- **Calidad de Contenido:** Hace referencia a la bibliografía empleada, al alcance pedagógico y didáctico del tema, de la certeza del contenido y de los materiales de apoyo usados.
- **Efectividad Potencial:** Apoya diferentes medios y métodos de aprendizaje, la innovación, el pensamiento y estimula la creatividad. Se refiere de igual manera al uso y apoyo de herramientas para la enseñanza.

MERLOT es un repositorio capaz de evaluar y revisar la calidad y efectividad de los OA. Es una herramienta que se centra principalmente en la facilidad de uso, el lenguaje empleado, la apariencia del material, entre otros parámetros. El sistema de revisión que emplea es por pares y hasta el momento posibilita un modelo usado por publicaciones académicas y numerosos equipos de revisores, que ofrecen una valoración u opinión de los objetivos más relevantes en diferentes áreas del conocimiento. (37)

A pesar de su efectividad MERLOT carece de criterios que evalúen la calidad de los aspectos tecnológicos, formativos, de diseño y presentación. Los propuestos se centran principalmente en los aspectos formativos como la calidad del contenido, la efectividad que posea sobre un estudiante durante el proceso de enseñanza, la carencia de elementos distractores, entre otros.

#### **Herramienta para la evaluación de objetos didácticos de aprendizaje reutilizables (HEODAR)**

HEODAR como herramienta evaluativa hace uso de diferentes criterios para realizar una valoración integral de los aspectos pedagógicos y tecnológicos de los OA y recursos educativos. Según Morales E. et al (38) como criterios pedagógicos a tener en cuenta se tiene la categoría didáctica curricular y la psicopedagógica. Desde el punto de vista de su usabilidad se tiene en cuenta el diseño de navegación y de interfaz. HEODAR es un instrumento de evaluación usado actualmente en la plataforma educativa Moodle, el cual se realiza a través de un sistema de formularios, cuyos resultados finales son recolectados y mostrados a profesores y estudiantes (39).

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

#### COdA

Es conocida como una experimentada herramienta dedicada a la evaluación de la calidad didáctica y tecnológica de materiales digitales. Los resultados obtenidos de la misma pueden ser usados como guía de construcción o actualización de los recursos evaluados. El proceso se realiza a través de la valoración de diez criterios, cinco de carácter didáctico y cinco tecnológicos. Entre los didácticos están: objetivos y coherencia didáctica, calidad de contenido, motivación, capacidad de generar crítica e interactividad y adaptabilidad. Por parte de los tecnológicos se cuenta con: usabilidad, accesibilidad, reusabilidad e interoperabilidad. (40)

Cada criterio por su parte se desglosa en otros subcriterios de los cuales se define una puntuación final. En conjunto a la evaluación obtenida se realiza una guía de orientación y buenas prácticas con indicadores basados en datos reales; el resultado final será dado en un valor numérico del uno al cinco. El desarrollo de esta herramienta se apoyó en otros modelos evaluativos creados en instituciones españolas, entre las que se destacan el Campus Virtual de UCM y la Universidad de Murcia. De igual manera sintetiza y resume una serie de indicadores compartidos por varios modelos evaluativos. (41)

Actualmente existen diferentes juicios sobre la evaluación de un tipo de recurso educativo: los OA. En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se cuenta con una guía de evaluación de la calidad de los OA, propuesta por la máster de calidad en software Yuniet del Carmen Toll. En esta se realiza un proceso de validación durante la producción o creación de los mismos. La guía consta de un total de cuarenta indicadores agrupados en los aspectos formativos, tecnológicos, de diseño y presentación. (33)

El aspecto formativo está relacionado con la distribución del contenido mostrado y la calidad que posee el mismo. En el tecnológico se evalúa la organización de su estructura de archivos y directorios y la estructura didáctica que posea. Desde el punto de vista de diseño y presentación se tiene en cuenta el uso de colores, contrastes y tamaños de letras. (28)

El proyecto educativo **RHODA** del centro FORTES posee integrado un módulo para la revisión integral de los recursos educativos. El mismo permite la selección de uno, o varios métodos de revisión. Este proceso es apoyado por la gestión del criterio de evaluación, de esta forma solamente se hace uso de

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

aquellos que se ajusten a las necesidades del recurso. La descripción de este procedimiento es llevada a cabo por el administrador del sistema. Una vez finalizado los recursos pueden ser aceptados, aceptados con recomendaciones o rechazados.

El estudio de diferentes herramientas y sistemas ha demostrado que los procesos de revisión son procedimientos que mayormente se llevan a cabo en repositorios digitales, dígase Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA) o Repositorios de recursos educativos. En estos se llevan a cabo el uso de las ya mencionadas metodologías o criterios de evaluación. El objetivo es obtener componentes formativos de marcada calidad, que sean capaces de apoyar los procesos de enseñanza aprendizaje y que a su vez, permitan la reutilización de los mismos, independientemente del fin o el contexto con que hayan sido creados.

En el caso de los LMS estudiados no ha quedado constancia de la existencia de un proceso de revisión como los investigados. La comprobación de los recursos en estos sistemas se realiza a través de la verificación de diferentes estándares e-learning, usados para la conformación de los cursos en su totalidad y no para los procesos medios de diseño. El objetivo de este tipo de valoración es la verificación del cumplimiento de características como la interoperabilidad, reusabilidad, durabilidad y escalabilidad. La Plataforma Educativa ZERA es un LMS donde los recursos educativos son publicados de manera directa a través de un editor, por lo que en ningún momento se realiza un procedimiento que vele por la calidad de los componentes que serán compartidos.

Sin duda alguna es fácil determinar que existen disímiles formas de tasar un recurso educativo. La existencia de instrumentos de evaluación y revisión, apoyados en una herramienta automatizada garantiza la calidad de los mismos. Es importante señalar que la diversidad de criterios no aporta un consenso específico para determinar cómo realizar la valoración, por lo que los autores de la presente investigación abogan por la selección del tipo de revisión a llevar a cabo, la realización de una comprobación automática y la gestión de los instrumentos estudiados a las necesidades imperantes en la Plataforma Educativa ZERA.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

#### 1.7 Gestión de recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

Los recursos educativos de la Plataforma Educativa ZERA son objetos que forman parte de los contenidos publicados en las diferentes materias. Los mismos contribuyen a una mejor comprensión del contenido y al apoyo del proceso docente educativo. Los recursos pueden ser creados, modificados, eliminados y publicados por el editor, usuario que posee permisos para realizar todas estas funcionalidades. Por otra parte los profesores tienen acceso a la modificación o eliminación de aquellos que sean de su autoría.

Hasta el momento la publicación de dichos componentes se realiza de manera directa y no queda constancia de alguna revisión capaz de verificarlos y comprobarlos. Al no existir un procedimiento que ratifique dichos recursos antes de ser compartidos pueden estos poseer errores ortográficos, de contexto o contenido. De esta forma se pierde la credibilidad en ellos, y por tanto su uso tiende a disminuir.

#### 1.8 Herramientas y tecnologías a usar para el diseño e implementación de los procesos a realizar

Actualmente existe una amplia variedad de tecnologías y herramientas que permiten la creación y el desarrollo de aplicaciones web. En entrevista con el Arquitecto de Software de la Plataforma Educativa ZERA: Yaismel Miranda Pons, las herramientas seleccionadas por el equipo de trabajo se encuentran dentro del marco tecnológico del proyecto, siguiendo así con un conjunto de políticas establecidas y definidas en los documentos de la Arquitectura de Software (42). Por lo anteriormente expuesto y teniendo en cuenta que arquitectónicamente no se realiza ningún cambio en la utilización de nuevas tecnologías para la propuesta que es necesario desarrollar, se decide hacer uso de las siguientes herramientas y tecnologías. El empleo de las mismas permite la implementación de un proceso de revisión y evaluación de los recursos educativos que han sido compartidos por los docentes en la Plataforma Educativa ZERA.



## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

Herramientas, metodologías y tecnologías	
Metodología de desarrollo de software	Rational Unified Process (Proceso Unificado de Desarrollo) <sup>2</sup>
Lenguaje de Modelado	UML 2. 0 <sup>3</sup>
Herramienta CASE	Visual Paradigm for UML 8.0 Enterprise Edition
Lenguaje del lado del servidor	PHP 5.2 (acrónimo de HipertextPreprocesor)
Lenguaje del lado del cliente	JavaScript 1.5, CSS2, Ajax, HTML 5.0
Framework de desarrollo	Symfony 1.4.20
Framework para entorno anfitrión	JQuery 1.9
Servidor de aplicación	Apache 2.4.3 <sup>4</sup>
IDE de desarrollo	NetBeans IDE 7.2
Sistema gestor de base de datos relacional	PostgreSQL 8.3 <sup>5</sup>
Otras herramientas	Balsamik mockups, Kdesvn

**Tabla 1 Herramientas, metodologías y tecnologías.<sup>6</sup>**

<sup>2</sup>Disponible en: <http://www-01.ibm.com/software/awdtools/rup/>

<sup>3</sup>Disponible en: <http://www.omg.org/spec/UML/2.0/>

<sup>4</sup>Disponible en: <http://www.apache.org/>

<sup>5</sup>Disponible en: <http://www.postgresql.org/>

<sup>6</sup> Para ver la entrevista realizada y sus resultados consultar Anexo I.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo I

#### Conclusiones Parciales

Realizado el análisis sobre el estudio del estado del arte de los procesos de revisión y evaluación de los recursos educativos se arrojan las siguientes conclusiones:

- No queda constancia de la existencia de procesos de revisión y evaluación, de forma automatizada en plataformas educativas, sin embargo queda evidenciada la necesidad de incorporar dichos procedimientos para contribuir así a elevar la calidad de los recurso educativos.
- De los procesos de revisión analizados es posible afirmar que los más aplicados por diferentes sistemas o herramientas son: revisión por pares, simple, automática, y colaborativa pos publicada
- Teniendo en cuenta las funcionalidades y objetivos de la Plataforma Educativa ZERA se percibe la necesidad de incorporar los procesos de revisión, teniendo en cuenta la selección de una metodología que permita la combinación de diferentes indicadores de evaluación de la calidad.
- Como herramientas y tecnologías seleccionadas, teniendo en cuenta la línea base de la plataforma, se tienen: PHP 5.2, JavaScript 1.5, CSS2, Ajax, HTML 5.0, Symfony 1.4.20, JQuery 1.9, Apache 2.4.3, NetBeans IDE 7.2, PostgreSQL 8.3, Balsamik mockups, Kdesvn. Como metodología de desarrollo RUP (Rational Unified Process) y como lenguaje de modelado Visual Paradigm 2.0

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

#### CAPÍTULO II

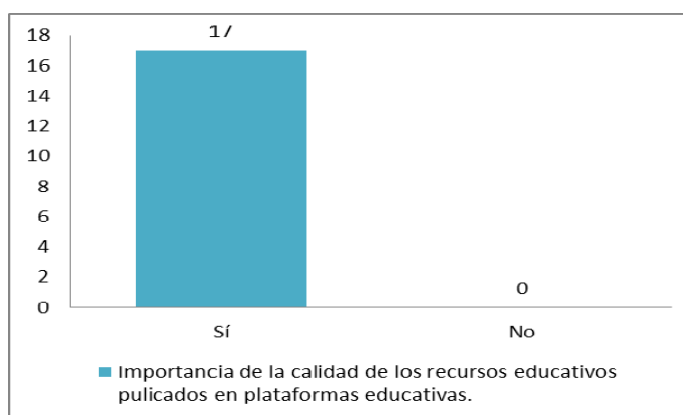
##### Introducción

El presente capítulo posee como objetivo principal la descripción de las características del módulo de revisión de los recursos educativos de la Plataforma Educativa ZERA. Se expone de forma minuciosa los requerimientos funcionales y no funcionales. Se define el modelo de dominio, actores y casos de uso del sistema. Se presentan de igual manera los modelos de clase del análisis, diagramas de colaboración y de clases del diseño. La generación de los artefactos, pertenecientes a cada etapa y flujo de trabajo de la metodología de desarrollo seleccionada, permite sentar las bases para la implementación de la propuesta de solución ideada para la presente investigación.

#### 2.1 Diagnóstico Inicial

Con el objetivo de compendiar información sobre la temática abordada en la presente investigación se ha realizado una encuesta a diecisiete profesores, de diferentes categorías científicas y pertenecientes al centro FORTES. Los resultados obtenidos resumen, mediante un análisis estadístico, las respuestas obtenidas.<sup>7</sup>

¿Considera ineludible garantizar calidad en los recursos educativos publicados en plataformas educativas?



<sup>7</sup> Para ver encuesta y sus resultados consultar Anexo II.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

**Fig. 1.3 Importancia de procesos de revisión en plataformas educativas.**

¿Considera que se debe tener en cuenta la evaluación de los recursos educativos, por parte de los usuarios, en las plataformas educativas?

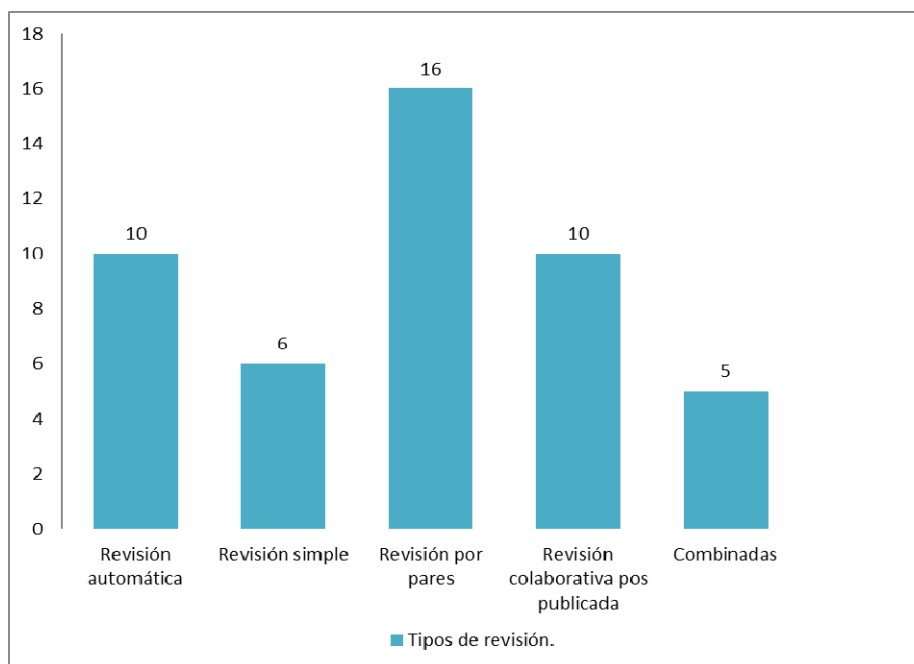


**Fig. 1.4 Importancia de evaluación de recursos educativos en plataformas educativas.**

Tipos de revisiones a tener en cuenta en plataformas educativas.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II



**Fig. 1.5 Tipos de revisión a aplicar en plataformas educativas-**

Indicadores de evaluación de recursos educativos a tener en cuenta en plataformas educativas.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II



**Fig. 1.6 Indicadores de evaluación de la calidad.**

Se puede afirmar, teniendo en cuenta los resultados estadísticos obtenidos, que los encuestados en su totalidad afirman como importante la realización de algún proceso que compruebe los recursos en plataformas educativas. A su vez consta como factible la aplicación de procedimientos evaluativos que contribuyan a elevar la calidad de dichos componentes. Teniendo en cuenta la existencia de diversas metodologías de evaluación, conformadas a su vez por disímiles indicadores que valoran aspectos

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

técnicos, pedagógicos, de presentación y formativos, se aboga en su mayoría por la selección o combinación de varios de ellos, teniendo en cuentas las características y objetivos finales del recurso educativo.

#### 2.2 Propuesta del sistema

Las revisiones son procesos de gran importancia en sistemas y herramientas que realicen la publicación de recursos educativos. El fin de ellos es garantizar de forma segura la calidad de los componentes formativos que participan en los procesos de enseñanza aprendizaje, logrando de igual manera la reutilización de los mismos, tanto por estudiantes como profesores.

Con el objetivo de solucionar la problemática planteada en la presente investigación se propone la creación de un módulo en la Plataforma Educativa ZERA que realice de forma integral la comprobación de los recursos educativos, gestionados y compartidos por los docentes, mediante la selección de un procedimiento de revisión. Como apoyo se permite la gestión y configuración de los indicadores y metodologías evaluativas. El objetivo de la solución planteada posibilita la adaptación de todo el proceso de tasación y estimación a las necesidades de las instituciones educativas.

Los procesos de revisión definidos en la presente investigación son:

**Revisión automática:** No existe intervención de ningún especialista. Es una revisión llevada a cabo por el sistema. El software debe ser capaz de velar que el recurso educativo posea los metadatos correspondientes y tenga el tamaño y formato adecuado, según el tipo de recurso. Debe poseer como elemento obligatorio el título.

**Revisión simple:** Proceso en el que interviene un solo revisor. Debe tener dominio del contenido tratado por el recurso. Se tiene que comprobar la ortografía, estructura del contenido, uso del lenguaje, diseño y estructura del documento. Se tendrá en cuenta cualquier aspecto o parámetro señalado por el centro docente.

**Revisión por pares:** Debe ser llevada a cabo por dos o más revisores expertos en el tema. Las revisiones se realizarán de forma individual. Las opiniones o resultados serán recopiladas por el revisor general que dará las conclusiones del procedimiento.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

El proceso de revisión por pares que se realizará para la presente investigación puede ser ejecutado de tres formas:

**Revisión por pares simple-ciega:** El revisor conoce la identidad del autor pero el autor no conoce la del revisor.

**Revisión por pares abierta:** Se revela la identidad de los revisores, los autores pueden identificar las sugerencias y comentarios de los revisores.

**Revisión por pares doble-ciega:** Son anónimas las identidades de los autores y revisores.

Los resultados de las revisiones pueden ser:

- **Aceptado:** Se notifica al autor el resultado de la revisión del recurso educativo.
- **Aceptado con recomendaciones:** Se notifica al autor que el recurso educativo será publicado si se resuelven los señalamientos detectados durante la comprobación. El componente será sometido nuevamente a revisión para verificar la corrección de los señalamientos.
- **Rechazado:** Se notifica al autor la evaluación del recurso, informando que el mismo ha sido rechazado y por tanto no será publicado.

### 2.3 Modelo de Dominio

Un modelo de dominio es una especie de representación esquemática de conceptos y elementos de la vida real que serán usados en un sistema (43). Permite la descripción del negocio de manera estructural, facilitando así la comunicación y el entendimiento entre el equipo de trabajo y los usuarios finales. Constituye un glosario de términos y brinda toda la información de dominio.

#### 2.3.1 Clases del Modelo de Dominio

**Usuario:** Persona que interactúa con la plataforma.

**Docente:** Persona encargada de gestionar los recursos educativos y evaluarlos una vez que hayan sido publicados.



## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

**Editor:** Persona encargada de revisar un recurso educativo asignado.

**Revisor:** Persona encargada de revisar un recurso educativo y notificar su resultado.

**Revisor general:** Persona encargada de seleccionar proceso de revisión y de gestionar criterios de evaluación.

**Recurso Educativo:** Objeto que forma parte de un contenido. Se encuentra clasificado en diferentes tipos de recursos: multimedia, interactivo y estructurales.

**Recurso Educativo publicado:** Objeto que forma parte de un contenido y ha sido publicado en la plataforma.

**Recurso Educativo no publicado:** Objeto que forma parte de un contenido y no ha sido publicado en la plataforma.

**Recurso Educativo en revisión:** Objeto que forma parte de un contenido que se revisa para ser publicado en la plataforma.

**Recurso Educativo por revisar:** Objeto que forma parte de un contenido pendiente a revisión para ser publicado en la plataforma.

**Recurso Educativo revisado:** Objeto que forma parte de un contenido revisado y listo para publicar en la plataforma.

**Recurso Educativo asignado:** Objeto que forma parte de un contenido que ha sido asignado a un revisor para su comprobación.

**Metodologías de evaluación del sistema:** Metodologías o instrumentos de evaluación y estimación de los recursos educativos.

**Indicadores de evaluación:** Criterios o parámetros usados para emitir un criterio o valoración de un recurso educativo. Pueden ser indicadores pedagógicos, formativos, de diseño instruccional, de presentación y tecnológicos.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

**Revisiones del sistema:** Proceso de revisión y comprobación de los recursos educativos.

**Recurso aceptado:** Objeto que forma parte de un contenido, el resultado de su revisión es satisfactorio.

**Recurso aceptado con recomendaciones:** Objeto que forma parte de un contenido, el resultado de su revisión posee recomendaciones de mejora.

**Recurso rechazado:** Objeto que forma parte de un contenido cuyo resultado de la revisión no ha sido satisfactorio.

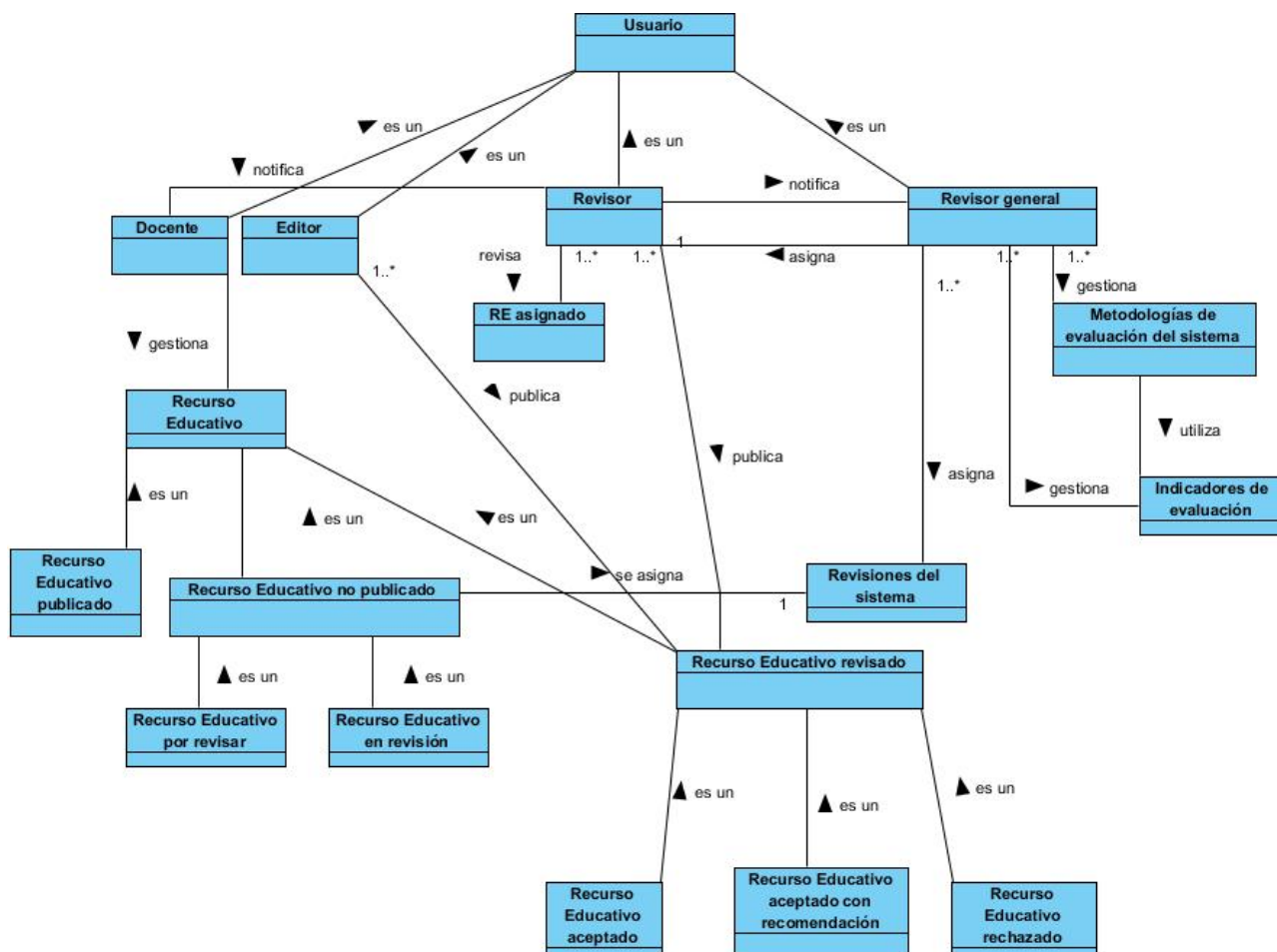


Fig. 1.7 Modelo de Dominio.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

#### 2.4 Especificación de requisitos

Durante el flujo de trabajo Requerimiento, teniendo en cuenta la metodología de desarrollo seleccionada, se persigue el desarrollo del modelo del sistema que se desea realizar. Se definen requerimientos funcionales, no funcionales, actores, relaciones existentes entre ellos y los casos de usos necesarios.

##### 2.4.1 Requisitos funcionales

A continuación se muestran los requisitos funcionales definidos para la siguiente investigación.

**RF1:** Realizar revisión automática: Cuando el docente crea un recurso educativo y decide compartirlo el mismo cambia su estado a: “pendiente a revisión”. El sistema debe verificar del componente su tamaño y extensión, teniendo en cuenta el tipo de recurso. Se debe comprobar además la existencia de metadatos. Se evidencia obligatoriamente el título.

**RF2:** Listar los recursos educativos: Tanto el revisor general, el editor o el revisor tienen la opción de visualizar todos los recursos educativos en dependencia del estado en que este se encuentre. Los revisores y editores pueden acceder al listado de recursos con revisión, donde aparecerán aquellos que les ha sido asignado, aquí tienen acceso a revisar recursos educativos y mostrar resultados de antiguas revisiones. Por su parte revisor general puede listar, además, los recursos educativos sin revisión, a los que puede asignarle una revisión y sus revisores. En el caso de los que han sido revisados, puede reasignar una nueva revisión y nuevos comprobadores.

**RF3:** Asignar un revisor encargado de revisar el recurso educativo: Una vez mostrado el listado de los recursos educativos sin revisión el revisor general accede a asignar la revisión. La asignación de revisores a un recurso está determinada por el tipo de comprobación seleccionada; estas pueden ser revisión simple o revisión por pares. Para realizar esta acción debe seleccionar, también, el nombre de la revisión.

**RF4:** Gestionar metodología de evaluación: Las metodologías de evaluación pueden ser visualizadas, modificadas y eliminadas de acuerdo con las necesidades del usuario. Para crear o modificar una metodología se hace necesario tener en cuenta dos campos: el título y una breve descripción de la misma.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

**RF5:** Asignar revisión: Una vez mostrado el listado de los recursos educativos sin revisión el revisor general accede a realizar la asignación. En la ventana mostrada se realiza la selección del tipo de comprobación deseada y simultáneamente se mostrarán los datos de la misma, es decir, la escuela a la que fue asignada y el tipo de revisión que es. Existen dos formas de asignar una revisión, a continuación se detallan:

- Asignar revisión a una escuela, la asignación contará con la siguiente información: nombre de la revisión, metodología, tipo de revisión, autor y revisor visible.
- Asignar revisión a un recurso, la asignación contará con la siguiente información: escuela, nombre de la revisión, tipo de revisión, autor o autores.

**RF6:** Revisar recurso educativo: Al listarse los recursos que no han sido revisados el actor asignado realiza la revisión del recurso educativo en correspondencia con el tipo de revisión seleccionado. Para emitir un resultado se debe evaluar cada indicador seleccionado, dándoles un resultado cualitativo, que es llevado en el sistema a cuantitativo. Puede darse una breve valoración de cada criterio y se dará un resultado final de todo el proceso realizado, pueden incluirse las recomendaciones del mismo.

**RF7:** Notificar resultado de la revisión: Al emitirse un veredicto final de la revisión realizada el sistema envía una notificación al correo del autor del recurso, en este caso el docente, mostrándole el resultado final de todo el proceso. Se debe informar si el componente formativo será o no publicado y las recomendaciones que pueda tener el mismo.

**RF8:** Gestionar revisión: Se encarga de ver, modificar, eliminar y crear las revisiones necesarias. Para realizar una revisión se hace necesario la existencia de al menos una metodología evaluativa. La revisión posee un nombre, escuela, tipo, autor y revisor que pueden o no ser visibles teniendo en cuenta el tipo de comprobación. Una revisión creada puede ser asignada a cualquier escuela.

**RF9:** Autenticar usuario: El usuario pueda registrarse en el sistema y tiene permiso de realizar las acciones que sean permitidas al tipo de rol que posea el mismo en la plataforma.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

**RF10:** Reasignar revisor: El revisor general accede a mostrar los resultados obtenidos de la revisión. Si el proceso tiene más de un revisor asignado y los resultados no coinciden se accede a realizar nuevamente el proceso de asignación de revisores para obtener una opinión final.

**RF11:** Solicitar revisión de recurso educativo: Al crear el docente un recurso educativo y solicitar compartir el mismo, este pasa a un listado de componentes en espera de revisión, posteriormente se le asignará un revisor.

**RF12:** Solicitar nueva revisión de recurso educativo aceptado con recomendación: Cuando el recurso es aceptado con recomendación, su autor puede modificarlo y realizar una nueva solicitud de revisión del recurso.

**RF13:** Gestionar indicadores de evaluación: Se encarga de ver, modificar, eliminar y crear los indicadores por los cuales se van a regir las metodologías de evaluación. Una vez listada las revisiones a través de la metodología que posea la misma, el revisor tiene la posibilidad de eliminar o modificar los indicadores evaluativos que posea. Para crear un indicador debe tenerse en cuenta el nombre, la descripción y la metodología a la que pertenece.

**RF14:** Mostrar resultado de la revisión: Cuando el revisor emite una evaluación del recurso el revisor general puede acceder a dicho resultado a través del listado de los recursos revisados. Los datos revelados son los correspondientes al resultado cualitativo, comentarios sobre los indicadores y resultado final de la revisión. Posee la opción de editar la evaluación o volver a asignarle una revisión al recurso educativo.

**RF15:** Mostrar datos del recurso educativo listado: Cada recurso educativo listado puede ser mostrado. Del mismo se expondrán datos como autor, materia, tema, capítulo, tipo de recurso y el archivo que posea.

**RF16:** Editar revisión: Al mostrarse los datos de la revisión efectuada al recurso educativo se puede acceder a editar los parámetros obtenidos por el componente durante todo el proceso de comprobación. De igual forma deben introducirse los resultados cualitativos, comentarios sobre cada indicador y una

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

valoración final del procedimiento realizado. El resultado cualitativo será transformado a cuantitativo en una escala del uno al cinco.

**RF17:** Listar revisiones: Al seleccionar la opción de configurar revisiones se muestra un listado en el menú con la opción de gestionar revisión. Una vez mostrado el listado con las revisiones existentes en el sistema puede accederse a eliminar, modificar o incluir una revisión. Brinda la opción de editar los indicadores evaluativos de la metodología asignada al procedimiento. Son mostrados los datos: nombre, tipo de revisión, metodología, autor visible, revisor visible.

**RF18:** Listar metodología: Cuando se selecciona la opción de gestionar metodología se muestra el listado de todas las creadas en el sistema hasta el momento. Ofrece la posibilidad de eliminarlas, incluir una nueva o modificar una existente teniendo en cuenta los datos a introducir en la misma, título y descripción.

**RF19:** Listar indicadores de evaluación: Una vez visualizado el listado de los indicadores de evaluación existentes se puede acceder a eliminarlos y modificarlos; de igual manera puede incluirse teniendo en cuenta los datos necesarios para el mismo: título, descripción, metodología a la que pertenece y si está o no activo.

**RF20:** Editar indicadores de una metodología perteneciente a una revisión: Al listarse las revisiones existentes en el sistema pueden modificarse aquellos indicadores que pertenecen a la metodología de una revisión específica. Para esto se muestra un listado de los criterios teniendo en cuenta su tipo: pedagógico, de diseño de presentación y generales.

#### 2.4.2 Requisitos no funcionales

**RNF1:** Usabilidad: El sistema puede ser usado por cualquier persona con conocimientos básicos sobre el manejo de una computadora y un ambiente web en sentido general.

**RNF2:** Confiabilidad:

**RNF2.1:** Chequear que el usuario esté autenticado antes de que pueda realizar alguna acción sobre el sistema.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

**RNF2.2:** Garantizar que las funcionalidades del sistema se muestren de acuerdo al tipo de usuario que esté activo.

**RNF2.3:** Ofrecer una advertencia antes de realizar acciones irreversibles (Ejemplo: borrar cualquier dato).

**RNF2.4:** Establecer comunicación mediante un protocolo seguro (HTTPS). Cerrar la sesión luego de transcurridos cinco minutos de inactividad por parte del usuario.

**RNF3:** Eficiencia: El tiempo de respuesta para que el sistema realice la revisión automática, no debe superar los cinco segundos.

**RNF4:** Soporte:

**RNF4.1:** Breve entrenamiento a los usuarios finales.

**RNF4.2:** Sistema multiplataforma.

**RNF4.3:** Gestor de base de datos con soporte para grandes volúmenes de datos y alta velocidad de procesamiento.

**RNF5:** Disponibilidad:

- Disponibilidad de las funciones de revisión y evaluación mientras existan recursos sin revisar ni evaluar.

**RNF6:** Restricciones de diseño:

- Sistema operativo: Multiplataforma.
- Navegador web: Internet Explorer 7 o superior, Mozilla Firefox 14 o superior, Chromium, Chrome y Safari.
- IDE para el desarrollo, NetBeans IDE 6.9, o superior.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

- Servidor web Apache.
- PHP 5.
- Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL: pgAdmin III.
- Subversión KDESVN.
- Visual Paradigm for UML 8.0.

#### **RNF7:** Interfaz:

- Diseño de interfaz con ayuda integrada a los campos y controles de las páginas; preparado de forma tal que no se haga extensa y compleja la capacitación de los usuarios finales.
- Paginación de todos los listados a mostrar.

#### **RNF8:** Requisitos de Hardware

- Periféricos: Mouse y Teclado.
- Tarjeta de Red.
- 512 MB de RAM.
- Procesador Pentium 4 (o similar).
- 1 GB de espacio en disco.

### **2.5 Modelo de Caso de Uso del Sistema**

El modelo de casos de uso relata las funcionalidades principales que debe poseer la aplicación. Cada uno describe y determina la interacción entre el usuario y el sistema. Poseen una descripción que detalla el requerimiento que será implementado.(44)



## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

#### 2.5.1 Actores del sistema

**Revisor General:** Actor encargado de seleccionar al revisor y el tipo de revisión al cual será sometido el recurso educativo, así mismo se encarga de gestionar las metodologías de evaluación.

**Publicador de recurso:** Actor al que se le asigna la revisión de un recurso educativo y luego de revisarlo puede aceptarlo o rechazarlo.

**Revisor:** Actor con privilegio de revisar y publicar recursos. Debe notificar el resultado de la revisión realizada.

**Docente:** Actor encargado de gestionar sus propios recursos educativos.

**Editor:** Actor que además de sus permisos en la plataforma como editor y montador de contenidos puede revisar un recurso educativo asignado. Notifica el resultado de la revisión.

**Usuario:** Actor genérico que se loguea en la plataforma independientemente de los permisos que posea.

#### 2.5.2 Patrones de casos de usos

Durante la elaboración del diagrama de caso de uso se tuvo en cuenta el uso de patrones. La aplicación de los mismos permite una descripción más detallada de la interacción entre usuarios y el sistema y facilita un mejor entendimiento con los clientes. El empleo de estos posibilita el aumento de la productividad, la reutilización de elementos, la aplicación del trabajo práctico y el uso de herramientas de soporte que permiten modelar el desarrollo.

#### Patrones aplicados:

**CRUD (Create, Update, Delete, Read) Completo:** Caso de uso para la gestión de información. Posibilita modelar diferentes operaciones tales como crear, leer, modificar y eliminar.

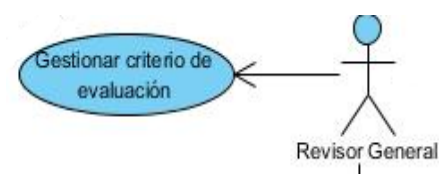
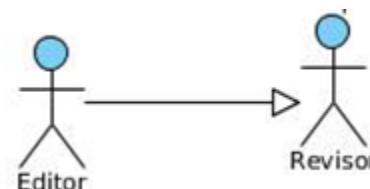


Fig. 1.8 Ejemplo del patrón CRUD.

#### Múltiples actores



## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

**Roles Comunes:** Es el caso en que dos o más actores juegan el mismo rol sobre un caso de uso. Se representa por un actor, heredado a su vez por otros que comparten funcionalidades. Se recomienda su uso si existe una entidad externa que interactúa con las instancias del caso de uso.

**Fig. 1.9 Ejemplo del patrón Múltiples actores, roles comunes.**

**Inclusión concreta:** Involucra a dos o más casos de uso a través de una relación de inclusión. El caso de uso base depende de la realización del incluido para ser finalizado.

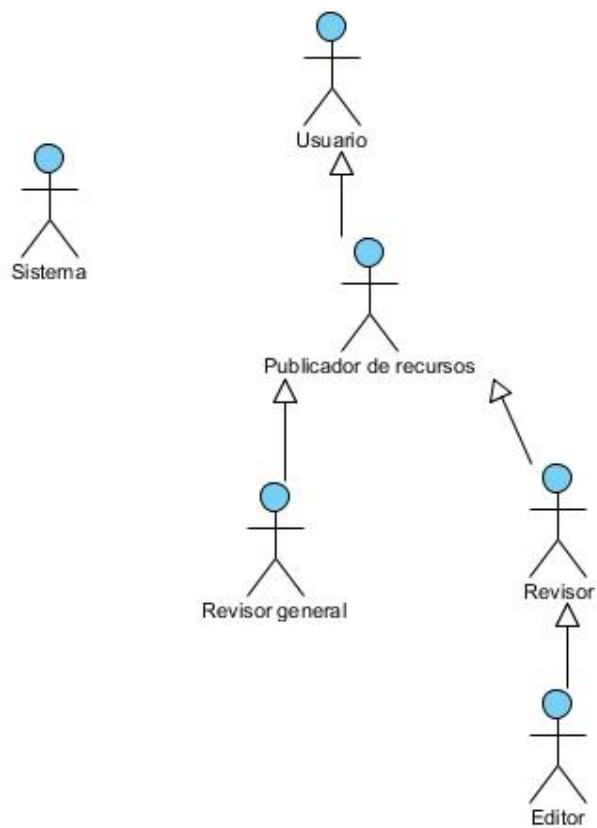


**Fig. 1.10 Ejemplo del patrón Inclusión concreta.**

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

#### 2.5.3 Diagrama de actores



**Fig. 1.11** Diagrama de actores del sistema.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

#### 2.5.4 Diagrama de Casos de uso del sistema

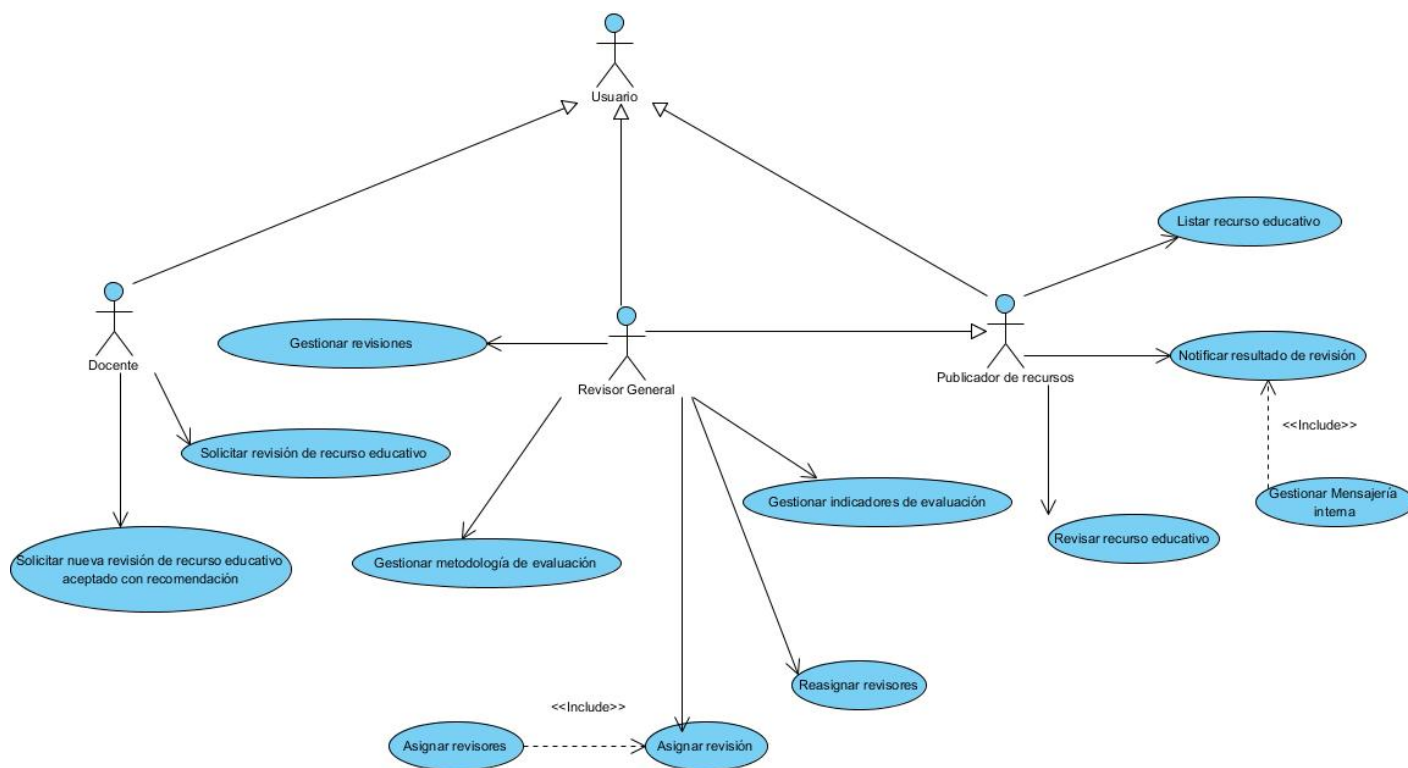


Fig. 1.12 Diagrama de Casos de Uso del sistema.

#### 2.5.5 Descripción de los casos de uso del sistema

Se muestra la descripción del CU Revisar recurso educativo.

<b>Objetivo</b>	El objetivo de caso de uso es revisar el recurso educativo que le ha sido asignado a un revisor. Se debe tener en cuenta el tipo de revisión seleccionada y los indicadores de las metodologías que pertenecen al proceso. Debe emitirse al final del procedimiento un resultado cualitativo, cuantitativo y un resultado final. Si es necesario el revisor puede ejercer un comentario sobre cada
-----------------	--

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

	indicador evaluado.
<b>Actores</b>	Publicador de recurso.
<b>Resumen</b>	El sistema muestra los datos del recurso educativo sin revisar para que el publicador asignado lo revise teniendo en cuenta la metodología asignada, y luego de finalizado el proceso de revisión se emita una evaluación final y se guarden los datos de la revisión.
<b>Complejidad</b>	Media
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Precondiciones</b>	<p>Debe existir alguna revisión en el sistema.</p> <p>Debe haberse ejecutado el CU Listar recursos educativos a revisar.</p> <p>Debe verificar si el recurso fue revisado y ver sus resultados anteriores.</p>
<b>Postcondiciones</b>	Al final la revisión del recurso el mismo cambia de estado y es listado con los recursos educativos revisados. El resultado obtenido puede listarse o editarse. El recurso puede ser nuevamente reasignado a revisión con nuevos revisores. Si el recurso ha sido revisado con anterioridad se actualizan los datos de la revisión
<b>Flujo de eventos</b>	
<b>Flujo básico: Revisar recurso educativo.</b>	

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

	Actor	Sistema
1.	El actor selecciona la opción de revisar el recurso educativo.	
2.		El sistema visualiza el recurso educativo y los datos de la revisión que le fue asignado
3.	El actor revisa el recurso educativo.	
4.		<p>El actor evalúa el recurso teniendo en cuenta el título y la descripción del mismo. Los resultados serán de datos de forma cualitativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-No evaluado.</li> <li>-Mal.</li> <li>-Regular.</li> <li>-Bien.</li> </ul> <p>Puede emitirse un comentario sobre cada indicador evaluado. Se debe dar un resultado final como conclusiones y recomendaciones del procedimiento de comprobación.</p>
5.	El actor selecciona la opción de guardar los datos de la revisión.	

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

6.		<p>Se guardan los datos de la revisión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Comentario.</li> <li>-Resultado cualitativo.</li> <li>Resultado Final.</li> </ul>
7.		<p>Se muestra la información general de la revisión del recurso creado. Se permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Editar</li> <li>-Cancelar</li> </ul>
8.	El actor selecciona la opción de cancelar.	
9.		El sistema muestra el listado con todos los recursos educativos ya revisados.
10.		El caso de uso termina.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>2 El actor selecciona la opción de Cancelar.</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
2.1		El sistema oculta la vista de la revisión del recurso.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

2.2		Se muestra un listado con todos los recursos educativos sin revisar.
2.3		El caso de uso termina.
<b>Flujos alternos</b>		
<b>3 El actor selecciona la opción de Editar.</b>		
	<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
3.1		Muestra el formulario de la revisión el recurso con los datos insertados con anterioridad.  Brinda las opciones de:  <b>Actualizar.</b>  <b>Cancelar.</b>
3.2	El actor modifica los datos de la revisión y selecciona la opción de actualizar.	
3.3		El sistema valida que los datos estén correctos y guarda los datos de la revisión.
3.4		Regresa al paso 7 del flujo básico.



## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

**Tabla 2 Descripción del caso de uso revisar recurso educativo.<sup>8</sup>**

Mostrar resultados de la revisión



**Fig. 1.13 Prototipo de interfaz de usuario del caso de uso.**

### Conclusiones Parciales

Teniendo en cuenta la propuesta de solución planteada en el presente capítulo, para dar respuesta a la problemática de la presente investigación, se arriba a las siguientes conclusiones:

- La encuesta realizada determinó que los encuestados en su totalidad consideran los procesos de revisión y evaluación como importantes en plataformas educativas. Se discurre necesaria, en su mayoría, la existencia de la revisión simple, automática y por pares.
- Se acordó realizar, en la Plataforma Educativa ZERA, un módulo que permita la comprobación y tasación de los componentes formativos gestionados por los docentes. Se tendrá en cuenta a realizar las revisiones simples, por pares y automática, considerándose de igual forma la selección de una metodología y la gestión de sus indicadores evaluativos; posibilitando así la adaptación de dicho

<sup>8</sup> Para ver el resto de las descripciones de casos de uso e interfaces de usuario consultar Anexo III.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo II

procedimiento a las necesidades de las instituciones educativas y a los objetivos de los recursos creados.

- De la propuesta de solución planteada se detectaron un total de 20 requisitos funcionales y ocho no funcionales reflejados todos en 12 casos de uso.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo III

#### CAPÍTULO III

##### Introducción

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el Capítulo II de la presente investigación se lleva a cabo la realización del análisis y diseño del proceso de revisión y evaluación de los recursos gestionados por los docentes en la Plataforma Educativa ZERA. Se describirán los artefactos generados a partir del seguimiento de las actividades realizadas del flujo de trabajo Análisis y Diseño. Se realiza la presentación de los modelos de base de datos y despliegue de la aplicación.

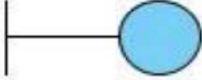

#### 3.1 Análisis

##### 3.1.1 Modelo de Análisis

El Modelo de Análisis es un modelo conceptual y una representación técnica de las clases definidas en el problema a resolver. Describe el desarrollo de los casos de uso, se instancia en artefactos de diagramas de clases del análisis. Está conformado por componentes como clases interfaz, controladoras y entidad, capaces de representar de una forma u otra las funcionalidades necesarias descritas en los casos de uso. (45)

##### 3.1.2 Clases del Análisis

Las clases del análisis son componentes asociados semánticamente a estereotipos, centrándose básicamente en los requerimientos funcionales detectados en la propuesta de solución planteada.

Nombre	Características	Estereotipo
<b>Interfaz</b>	Describe la interacción entre los actores y el sistema.	 CI_Nombre
<b>Control</b>	Representa la relación entre los casos de uso y las actividades implementadas.	 CC_Nombre

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo III


<b>Entidad</b>	Modela los datos e información que son persistentes en el tiempo.	
----------------	---	---

Tabla 3 Descripción de estereotipos usados en los DCA.

#### 3.1.3 Diagrama de clases del análisis

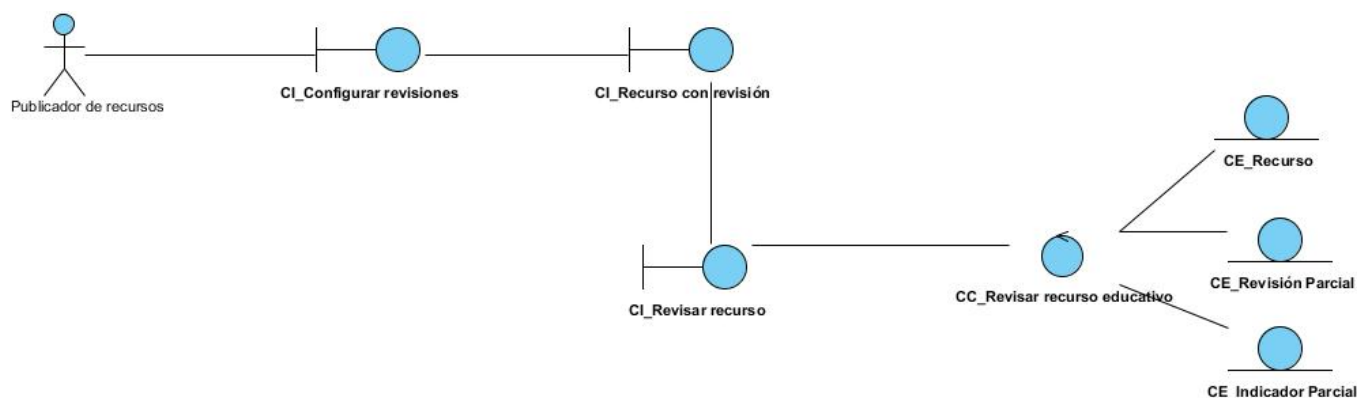


Fig. 1.14 DCA CU Revisar recursos educativos.<sup>9</sup>

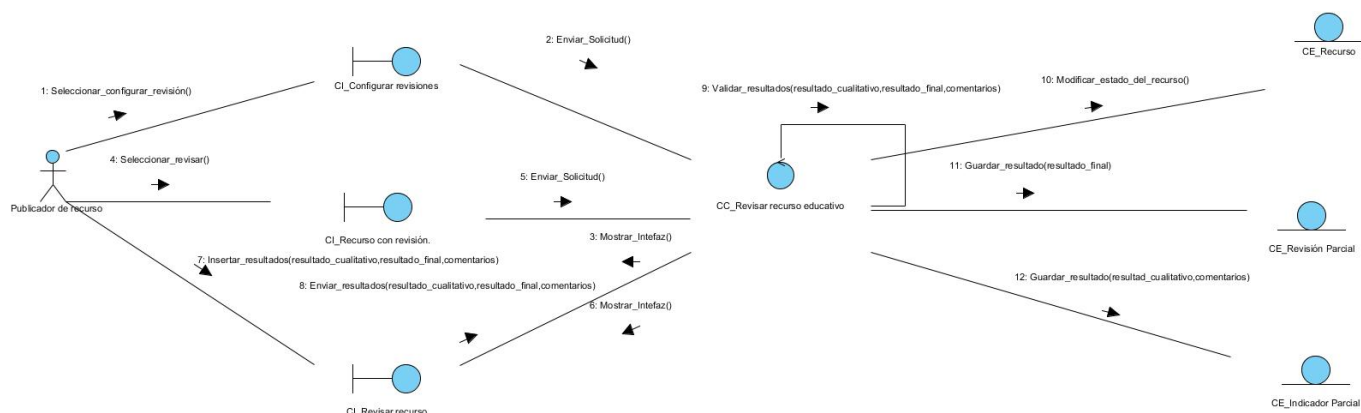
#### 3.1.4 Diagramas de interacción

##### Diagrama de colaboración

<sup>9</sup> Para ver el resto de los diagramas de clases del análisis ver Anexo IV.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo III



**Fig. 1.15 DC CU Revisar recurso educativo.<sup>10</sup>**

### 3.2 Patrón arquitectónico Modelo - Vista – Controlador en Symfony

El Modelo-Vista-Controlador (MVC) es un patrón de la arquitectura de software que permite la separación de los datos de una aplicación, su interfaz de usuario y la lógica de control en tres componentes diferentes. Symfony es un framework de desarrollo basado en dicho patrón arquitectónico y en su estructura se encuentra formado por tres niveles:

- **Modelo:** Representa los datos e información de la aplicación. Maneja la lógica del negocio y hace el levantamiento de los objetos a utilizar por el sistema.
- **Vista:** Manipula toda la presentación visual de los datos del modelo. En los sistemas web es la encargada de presentar las interfaces de usuario. En ella se realizan solamente operaciones sencillas.
- **Controlador:** Realiza el proceso de actualización de las vistas e interactúa con el modelo.

<sup>10</sup> Para ver el resto de los diagramas de clases del análisis ver Anexo V.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

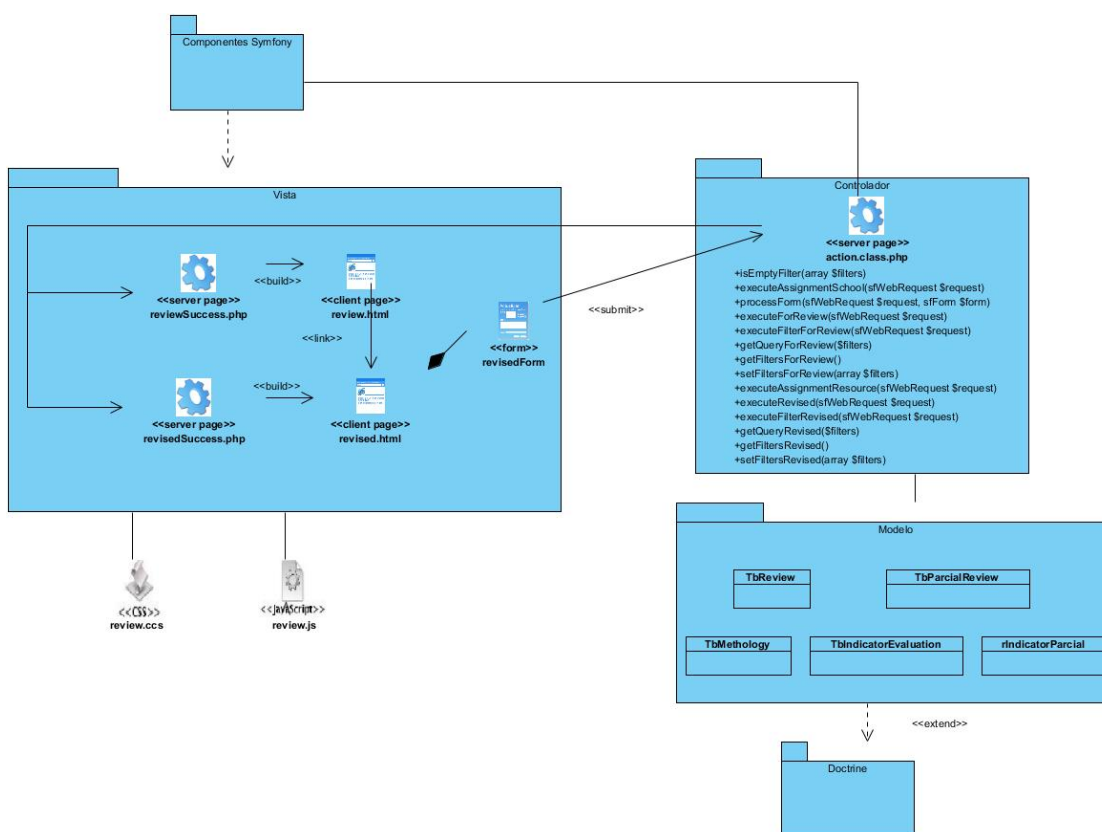
### Capítulo III

#### 3.3 Diseño

##### 3.3.1 Modelo de diseño

Es conocido como un modelo de objetos capaz de refinar el análisis y soportar los requisitos funcionales y no funcionales. Es una especie de abstracción de la implementación a realizar, ya que provee una entrada a dicho flujo. Propone una estructura lo más exacta posible de la aplicación. Las clases del diseño son representadas como una abstracción de las clases de la programación. (46)

##### 3.3.2 Diagrama de clases del diseño



## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo III

Fig. 1.16 DCD CU Revisar recursos educativos.<sup>11</sup>

#### 3.4 Patrones de diseño aplicados

Symfony, como framework, hace uso en su implementación de un conjunto de patrones de diseño, los cuales proveen un esquema para refinar los subsistemas y componentes de un sistema de software, o las relaciones entre ellos. Describen una estructura comúnmente recurrente de los componentes en comunicación, que resuelve un problema general de diseño. Estos se encuentran contenidos dentro de los patrones de arquitectura y generalmente son independientes de los lenguajes y paradigmas de programación.

**Controlador frontal:** Realiza un manejo de las peticiones de usuario, la configuración de la aplicación y el manejo de la seguridad. Generalmente se divide en el controlador, independiente para cada aplicación, y las acciones de cada página. Ofrece como ventaja principal un punto de entrada único para la aplicación; es decir, para restringir el acceso solamente es necesario realizar cambios en el script que corresponde al controlador frontal.

**Singleton:** Permite la creación de objetos que pertenezcan a una sola clase, posibilitando de esta forma la realización de instancias únicas.

**Decorator:** Como patrón permite la asignación, de manera dinámica, de funcionalidades a un objeto, admitiendo así la creación de clases que hereden de la primera e incrementando sus acciones. La aplicación realizada cuenta con un método que pertenece a la clase abstracta **sfview**, esta posee un decorador encargado de incluir las funcionalidades. Este archivo almacena todo el código HTML usado por todas las páginas de la vista, conocidas como **templates**.

**Composite:** Debido a la composición recursiva que posee posibilita la creación de objetos a partir de otros simples o similares.

---

<sup>11</sup> Para ver el resto de los diagramas de clase del diseño consultar Anexo VI

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo III

**Experto:** Determina la información necesaria para cada una de las clases existentes para que cada una cumpla con las responsabilidades adecuadas. Soporta un bajo acoplamiento y facilita el mantenimiento del sistema.

**Bajo acoplamiento:** Es la medida en que una clase se encuentra conectada o relacionada con otras y cómo recurre a ellas. Posibilita la idea de tener las clases lo menos relacionadas y en caso de cualquier modificación la repercusión de la misma sea menor. La aplicación realizada incluye tres clases **actions.php**, de diferentes módulos, que heredan de **sfActions** permitiendo obtener un bajo acoplamiento. Aquellas clases del modelo que trabajan con los datos como `TbReview.table.class`, `TbParcialReview.table.class`, entre otras y las encargadas de manejar la lógica de negocio no tiene ningún tipo de relación con las vistas del sistema.

### 3.5 Modelo de datos

En el caso de Symfony, como framework de desarrollo seleccionado para la realización de la propuesta de solución para la presente investigación, la estructura de la base de datos usada es mapeada a las clases del sistema a través de un Object – Relation – Mapping (ORM), en el caso de la Plataforma Educativa Zera se ha seleccionado Doctrine. De esta forma se permite una mayor interacción de la base de datos a través de objetos.

### Diagrama Entidad-Relación



## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo III

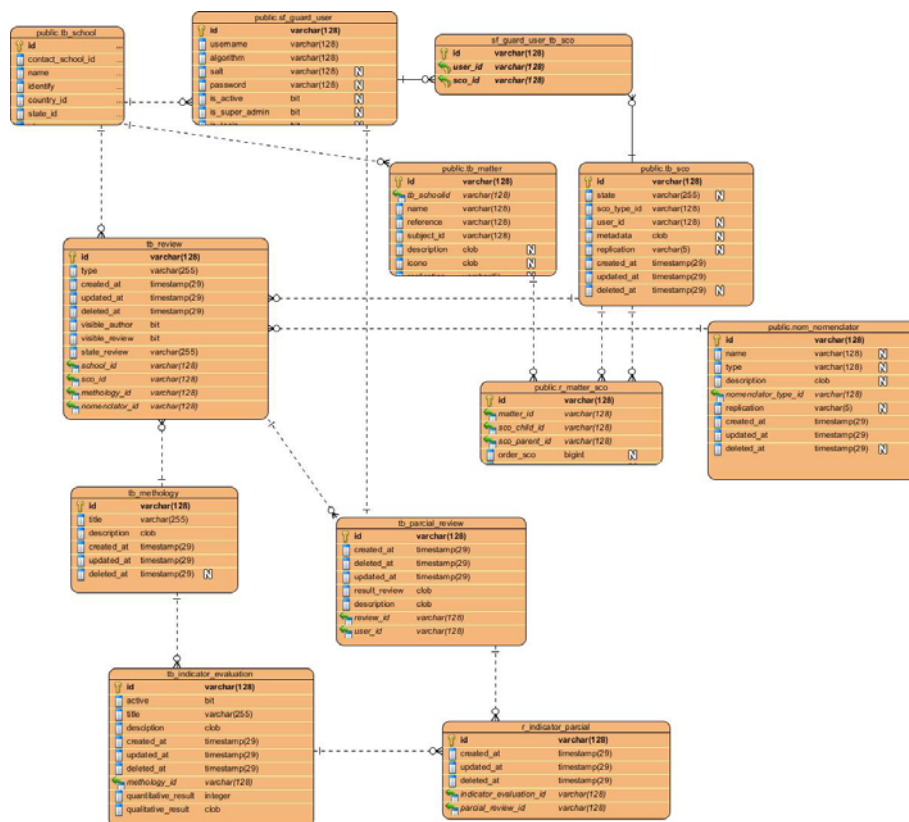


Fig. 1.17 Diagrama Entidad-Relación del Proceso de revisión y evaluación de recursos educativos.

#### Tablas creadas

**tb\_review:** Es la tabla que almacena los datos sobre las revisiones que se le asignarán a cada escuela y recurso educativo. Cada revisión posee un tipo, un estado en el que se encuentra, la visibilidad del autor del recurso y del encargado de la comprobación del mismo, así como la metodología de evaluación que se aplicará.

**tb\_methology:** Es la tabla que almacena los datos de las metodologías de evaluación que serán usadas durante la revisión de los recursos educativos. Almacena información como el título y la descripción.

**tb\_parcial\_review:** Es la tabla que almacena los resultados parciales de las revisiones realizadas.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo III

**tb\_indicator\_evaluation:** Es la tabla empleada para almacenar los datos relacionados con los indicadores de evaluación de las metodologías seleccionadas. Cada indicador posee un título, descripción, resultado cualitativo, cuantitativo, la metodología a la que pertenece y si está o no activo.

**r\_indicator\_parcial:** Es la tabla que almacena la información del resultado obtenido de la evaluación y revisión del recurso educativo.

#### Conclusiones parciales

Realizado el análisis y diseño de la propuesta de solución planteada se arriba a las siguientes conclusiones:

- Se modelaron los diagramas de clases de análisis, de colaboración y los diagramas de clases de diseño, teniendo en cuenta el uso de diferentes patrones.
- Se determinó el uso de los patrones de diseño: controlador frontal, singleton, decorator, composite, experto y bajo acomplamiento. Su aplicación posibilita realizar esquemas que permitan una correcta estructura de diseño y las relaciones existentes.
- Queda planteado como patrón arquitectónico el uso de Modelo Vista Controlador (MVC), su aplicación permitirá expresar un correcto esquema organizativo estructural del sistema. Su selección está basada en la separación del modelo, la vista y la lógica del negocio de la aplicación.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo IV

#### CAPÍTULO IV

##### Introducción

Los artefactos generados durante el análisis y diseño constituyen el paso inicial para el desarrollo del flujo de trabajo de implementación, el objetivo principal de esta etapa es la generación de clases, componentes u objetos ejecutables e integrables a un sistema. Durante el presente capítulo se hace una descripción detallada sobre el proceso de implementación de los requisitos detectados. Se realiza la validación y catación a la solución propuesta, teniendo en cuenta los diferentes tipos de pruebas compendiados y los métodos científicos seleccionados.

#### 4.1 Modelo de Implementación

El proceso de implementación parte como resultado del análisis y diseño de la propuesta de solución planteada. Las conclusiones de la misma son dadas teniendo en cuenta términos de componentes, posee como objetivo principal llevar cabo la arquitectura y el sistema como un todo. Se obtiene finalmente como artefactos generados el **Diagrama de Componentes** y el **Diagrama de Despliegue**.

##### 4.1.2 Diagrama de Componentes

Es uno de los principales artefactos generados durante la implementación. Comprende entre sus principales objetivos mostrar la dependencia lógica entre los distintos componentes del software y representar las relaciones entre los elementos que forman el código del sistema implementado. Estos esquemas describen unidades físicas del sistema y las relaciones existentes dentro del mismo. Cada unidad puede representar archivos simples, paquetes, librerías, etcétera.

# Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

## Capítulo IV

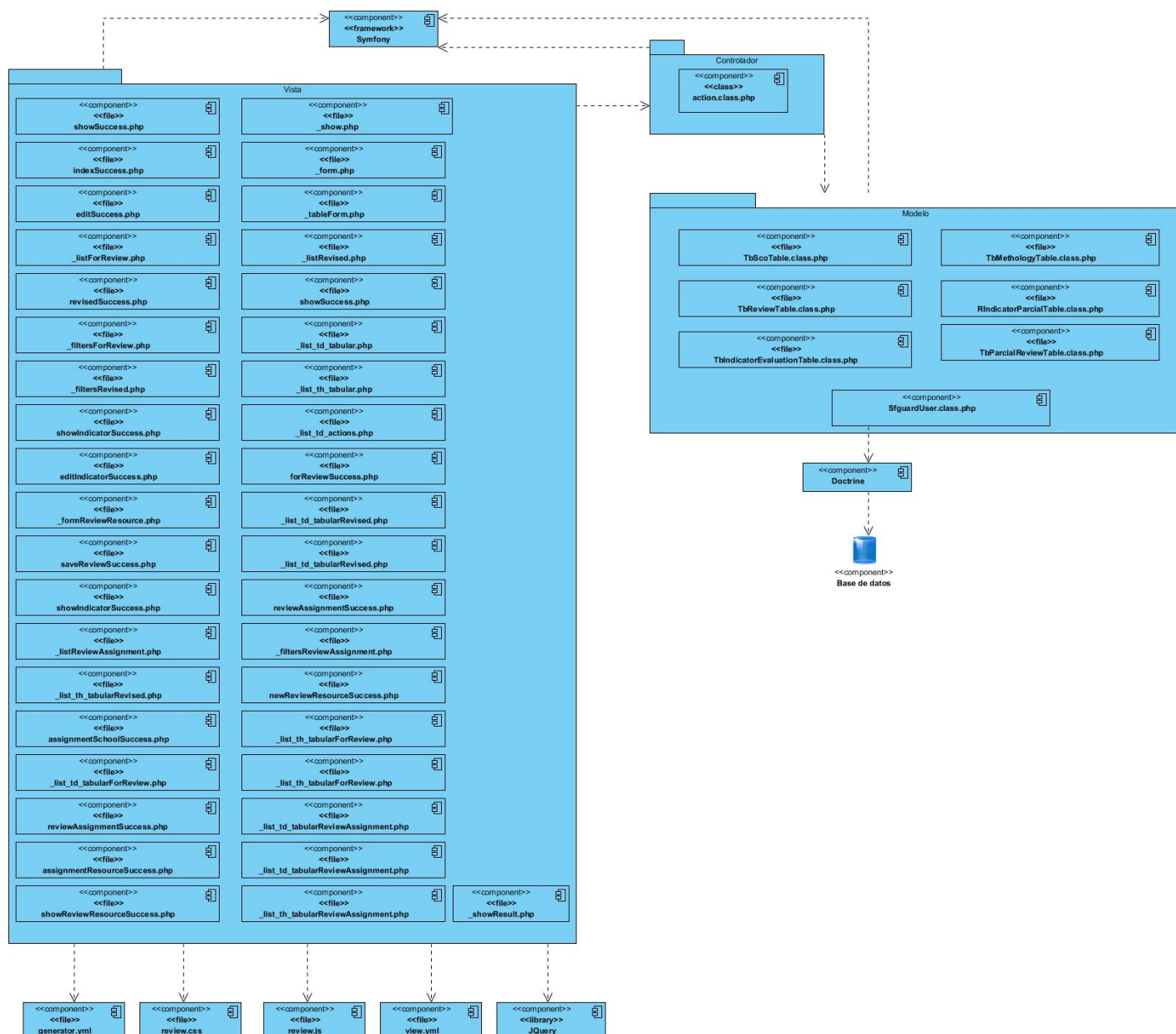


Fig. 1.18 Diagrama de componentes de la solución.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

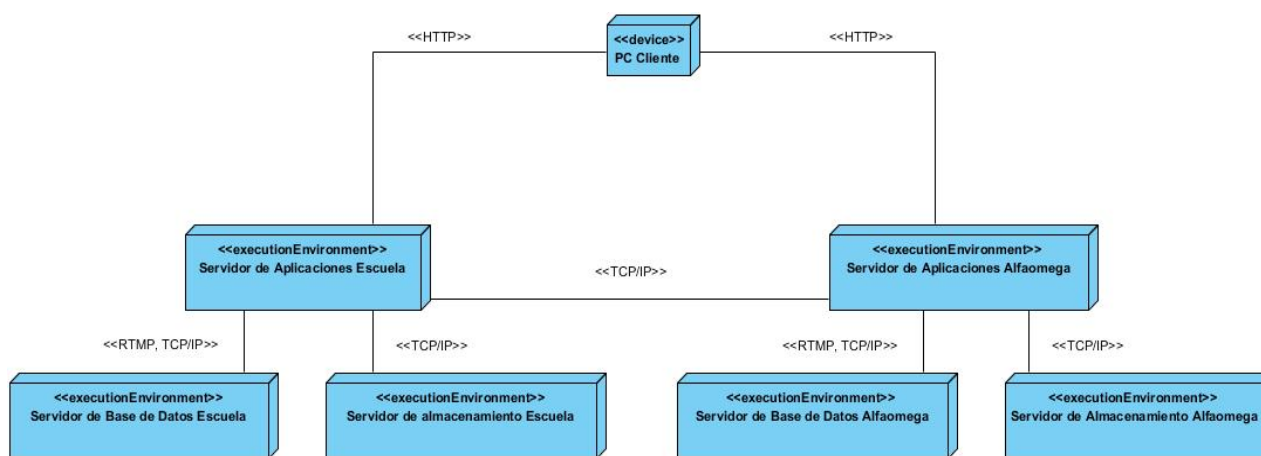
### Capítulo IV

#### 4.1.3 Diagrama de Despliegue

El diagrama de despliegue es un modelo donde se define la arquitectura física del sistema. De esta forma se representan los nodos y la relación de comunicación entre ellos. Se especifica de igual manera el soporte, software y hardware que conformarán la aplicación. Los elementos que lo componen son los siguientes:

- Dispositivos: Nodos que no poseen la capacidad de realizar procesamiento.
- Procesadores: Nodos con la capacidad de procesamiento. Generalmente servidores y computadoras.
- Protocolos: Estándares implementados en la red que posibilitan la comunicación.

A continuación se presenta el diagrama de despliegue propuesto para el sistema:



**Fig. 1.19 Diagrama de despliegue del sistema.**

#### 4.2 Pruebas de Software

La realización de las pruebas al software realizado es una de las etapas principales durante todo el ciclo de vida de la aplicación. Las mismas son una serie de actividades donde cada componente, o parte de la aplicación a comprobar, son ejecutados bajo determinadas condiciones. Su objetivo principal es evaluar y elevar la calidad (47). Los procedimientos que se realicen deben verificar el correcto funcionamiento de

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo IV

los requisitos implementados, así como su integración con el resto de los subsistemas y módulos existentes en la Plataforma Educativa ZERA. Durante su ejecución ha de garantizarse que se ejerciten correctamente, al menos una vez, los posibles caminos o rutas de cada módulo generado.

Las pruebas se aplican con diferentes objetivos y generalmente en distintos escenarios de trabajo. Existen varios niveles de pruebas, estos son:

- Prueba unitarias.
- Prueba de integración.
- Prueba del sistema.
- Prueba de desarrollador.
- Prueba independiente.
- Prueba de aceptación.

#### 4.2.1 Métodos de prueba

##### Pruebas de Caja Blanca

Conocidas también como pruebas de caja de cristal, son las encargadas de verificar la lógica interna del código del sistema. Su uso posibilita la obtención de casos de prueba que garantizan, al menos una vez, que sean ejecutados todos los caminos independientes de cada módulo. Posibilita ejercitar todas las decisiones lógicas en sus vertientes verdaderas y falsas. Permite, además, la ejecución de cada bucle con sus límites operacionales.

##### Pruebas de Caja Negra

Conocidas también como pruebas de comportamiento se centran principalmente en los requisitos funcionales detectados con anterioridad. El mismo no incluye revisión de codificación interna del software

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo IV

ya que se especializa en la comprobación de interfaces, contando con el apoyo de los casos de prueba de cada funcionalidad. Su objetivo principal es detectar errores de las siguientes categorías:

- Errores de funciones incorrectas o ausentes.
- Errores de interfaz.
- Errores en estructuras de datos o en accesos a bases de datos externas.
- Errores de rendimiento.
- Errores de inicialización y de terminación.

En la validación de la solución propuesta en la presente investigación se hizo uso de este tipo de pruebas, teniendo en cuenta el método de partición equivalente. De esta forma se separan los campos de entradas del programa, derivándose así los casos de pruebas. Su selección y aplicación está basado en que permite comprobar los requisitos funcionales del software. Se comprueba de esta manera la profundidad de las funcionalidades y el diseño de los casos de pruebas empleados.

Mediante la descripción de diez casos de uso, se generaron los casos de prueba correspondientes, constituyendo ambos documentos la guía principal para el probador. La realización de cada caso de prueba contiene la descripción de los principales escenarios, actores, posibles entradas, variables que intervienen en el proceso y flujo central donde se realiza el procedimiento.

#### **Caso de Prueba: Revisar recurso educativo**

**Descirpción General:** El sistema mostrará el listado de los recursos educativos que le han sido asignados al revisor. El mismo accede a la opción revisar e introduce los resultados obtenidos por el componente, teniendo en cuenta los indicadores de la metodología evaluativa seleccionada. Debe insertarse un resultado cualitativo, que será llevado a cuantitativo por el sistema, un posible comentario y el resultado final como conclusión del proceso.

#### **Condiciones de ejecución:**

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo IV

- Debe existir al menos un recurso educativo asignado al revisor.
- Debe existir al menos una revisión en el sistema.
- La revisión debe haber sido asignada al revisor.

Escenario	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo central
<b>EC 1.1</b> El actor revisa el recurso educativo.	El actor revisa el recurso educativo teniendo en cuenta el tipo de revisión, metodología de evaluación e indicadores especificados para la revisión.	<p>Se visualiza el recurso con los datos de la revisión asignada al mismo.</p> <p>Se muestra de cada uno de los indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Título</li> <li>-Descripción</li> </ul> <p>Se muestra un formulario para insertar los resultados cualitativos de cada indicador y un comentario.</p> <p>Se muestra un campo para introducir el resultado final de la revisión.</p>	Escritorio de trabajo/Configurar revisiones/Gestionar revisiones/Recurso con revisiones. Clic en la opción revisar del recurso deseado.
<b>EC 1.2</b> El actor selecciona la opción de guardar los datos de la revisión.	El actor selecciona la opción guardar una vez introducidos.	<p>Se guardan los datos de la revisión. Se muestran los datos del recurso conjuntamente con los datos de la revisión efectuada. Permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cancelar.</li> <li>-Editar.</li> </ul>	Escritorio de trabajo/Configurar revisiones/Gestionar revisiones/Recurso con revisiones/Revisar.



## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo IV

			Clic en la opción guardar.
<b>EC 1.3</b> El actor selecciona la opción de cancelar.	El actor selecciona la opción cancelar.	El sistema muestra el listado con todos los recursos educativos ya revisados. El caso de uso termina.	Escritorio de trabajo/Configurar revisiones/Gestionar revisiones/Recurso con revisiones/Revisar/Guardar. Clic en la opción cancelar.
<b>EC 1.4</b> Existen datos incompletos	Existen datos incompletos en la revisión efectuada.	El sistema muestra un mensaje informando que existen campos incompletos.	Escritorio de trabajo/Configurar revisiones/Gestionar revisiones/Recurso con revisiones/Revisar. Clic en la opción guardar.

**Tabla 4 Caso de Prueba de CU Revisar recurso educativo.<sup>12</sup>**

<sup>12</sup>El resto de los casos de pruebas se encuentran disponibles en: <http://10.128.50.59/svn/repo/Documentacion/IX%20%20Expediente%20de%20Proyecto%20v1.3/Yoandry%20Borges%20Acosta/CP/>.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo IV

#### Variables

No	Nombre de campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	Evaluación	Selección	NO	Elemento de selección de evaluación correspondiente a cada indicador.
2	Comentar	Campo de texto	SI	Campo alfanumérico de cada indicador de evaluación, donde queda plasmado la opinión del revisor en cuanto a lo evaluado en el indicador.
3	Resultado final	Campo de texto	NO	Es un campo alfanumérico donde se plasma el resultado final que el revisor le da al recurso educativo teniendo en cuenta los parámetros medidos en los indicadores de evaluación.

**Tabla 5 Variables correspondientes al caso de prueba revisar recurso educativo.**

Una vez realizados los casos de prueba, se puede acceder a verificar las No Conformidades (en lo adelante NC) detectadas en la primera iteración del sistema. Para el seguimiento de todo el proceso de corrección de las NC se realizará una tabla, la misma contará con el requisito funcional, la no conformidad detectada y su estado con respecto a la solución.

No. NC	Requisito funcional	No Conformidad	Estado con respecto a la solución
1	CP_Gestionar revisión	Cuando se asigna una escuela a una revisión que posee ninguna no se accede a	Pendiente por solución del equipo de desarrollo.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo IV

		la ventana de asignación.	
2	CP_Revisar recurso educativo	Cuando se guardan los resultados de la revisión no se muestran en otra interfaz como explica el caso de uso.	Resuelta.
3	CP_Reasignar revisor	Cuando se muestra el resultado, antes de asignar nuevamente el recurso, no se muestra el resultado final insertado por el revisor	Resuelta.
4	CP_Gestionar indicadores de evaluación	El revisor general no puede gestionar los indicadores desde el listado de revisiones.	Resuelta.
5	CP_Solicitar revisión de recurso educativo	Los recursos creados por el administrador no aparecen en los listados de las revisiones.	No procede.
6	CP_Revisar recurso educativo	Cuando la revisión es por pares sólo se puede realizar una vez ya que el recurso cambia de estado.	Pendiente por solución del equipo de desarrollo.
7	CP_Gestionar revisión	Cuando se incluye una revisión aparece un campo del formulario en inglés.	Resuelta.

**Tabla 6 No Conformidades detectadas.**

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo IV

#### 4.3 Técnica de ladov

Técnica creada en 1970 por N. V. Kuzmina, empleada para el estudio de la satisfacción en carreras pedagógicas y actualmente aplicada y manejada en diversas ramas investigativas. Es considerada una vía directa de diagnóstico que permitirá al equipo de desarrollo de la presente investigación, calificar el grado de aceptación que logre alcanzar el proceso de revisión implementado en la Plataforma Educativa ZERA. Para conocer el nivel de conformidad se realiza una encuesta conformada por cinco preguntas, dos abiertas y tres cerradas. Los resultados son recopilados en un Cuadro Lógico de ladov.(48)

3. ¿Le es agradable la solución propuesta para lograr el proceso de revisión de los recursos educativos gestionados por docentes en ZERA?	1. ¿Considera que la calidad de los recursos educativos publicados en la Plataforma Educativa ZERA puede lograrse sin el proceso de revisión?								
	No			No sé			Sí		
	2. ¿Si quisiera contribuir a la calidad de los recursos educativos y a la prontitud de sus publicaciones utilizaría el proceso de revisión desarrollado en ZERA?								
	Sí	No sé	No	Sí	No sé	No	Sí	No sé	No
Me gusta mucho	1	2	6	2	2	6	6	6	6
Me gusta más de lo que me disgusta	2	2	3	2	3	3	6	3	6
Me es indiferente	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Me disgusta más de lo que me gusta	6	3	6	3	4	4	3	4	4
No me gusta en lo absoluto	6	6	6	6	4	4	6	4	5
No sé	2	3	6	3	3	3	6	3	4

Tabla 7 Cuadro Lógico de ladov.

El valor resultante en la relación de las tres preguntas cerradas, respondidas por los entrevistados, define su nivel de satisfacción en la siguiente escala:

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo IV

- Clara satisfacción.
- Más satisfecho que insatisfecho.
- No definida.
- Mas insatisfecho que satisfecho.
- Clara insatisfacción.
- Contradictoria.

Como vía para definir el Índice de Satisfacción Grupal (ISG) se trabajan con los distintos niveles de satisfacción, estos son expresados en una escala numérica que oscila desde el +1 hasta -1, como se demuestra a continuación:

+1	Máximo de satisfacción.
0.5	Más satisfecho que insatisfecho.
0	No definido y contradictorio.
-0.5	Mas insatisfecho que satisfecho.
-1	Máxima insatisfacción.

**Tabla 8 Escala de calificación del nivel de satisfacción.**

El índice de satisfacción grupal se calcula mediante la fórmula que se presenta a continuación:

$$ISG = \frac{A(+1) + B(+0.5) + C(0) + D(-0.5) + E(-1)}{N}$$

Donde: A, B, C, D, E, representan el número de sujetos con índice individual 1; 2; 3 ó 6; 4; 5 y N representa el número total de sujetos encuestados.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo IV

El ISG arroja valores entre el rango de +1 hasta -1. Los valores que comprenden el rango entre -1 y -0.5 indican insatisfacción, los valores que se encuentran en el rango de -0.49 y +0.49 denotan contradicción, mientras que los que se encuentran en el rango de +0.5 y +1 manifiestan que existe satisfacción.

Para medir el grado de complacencia del proceso resultante se tomó una muestra de dieciséis profesores del Centro FORTES, teniendo en cuenta los años de experiencia, el conocimiento sobre los recursos educativos y el uso de la Plataforma Educativa ZERA. La siguiente tabla muestra los resultados de satisfacción individual de los entrevistados.

Resultado	Cantidad	%
Total de usuarios de la muestra.	16	100
Máximo de satisfacción.	5	31.25
Más satisfecho que insatisfecho.	8	50
No definida.	3	18.75
Más insatisfecho que satisfecho.	0	
Clara insatisfacción.	0	
Contradictoria.	-	-

**Tabla 9 Resultados de la Técnica de ladov.**

A	5
B	8
C	3

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo IV

D	0
E	0
N	16

Tabla 10 Variables de la formula ISG.

$$ISG = \frac{5(+1) + 8(+0.5) + 3(0) + 0(-0.5) + 0(-1)}{16}$$

$$ISG = \frac{5 + 4 + 0 + 0 + 0}{16}$$

$$ISG = \frac{9}{16}$$

$$ISG = 0.56$$

Según el valor del ISG obtenido: 0.56, se demuestra que existe un aceptable nivel satisfacción con la propuesta desarrollada por parte de los usuarios de la Plataforma Educativa ZERA; los mismos reconocen la utilidad del proceso de revisión desarrollado para controlar la calidad de los recursos educativos gestionados y compartidos por los docentes.

La técnica de ladov se complementa con dos preguntas abiertas de gran importancia en la investigación, pues a través de las mismas se logra profundizar en las razones que originaron los disímiles niveles de satisfacción generados por los entrevistados. Las preguntas abiertas realizadas, fueron:

**Pregunta 4:** ¿Incluiría algún otro proceso al sistema de revisiones?

De los usuarios entrevistados algunos no brindaron recomendaciones debido a que consideraban bastante completo el proceso de revisión; otros, a su vez, aportaron algunas sugerencias, entre ellas:

- Incluir nuevos tipos de revisiones, como la colaborativa pos publicado.
- Integración de la Plataforma Educativa ZERA con RHODA para el proceso de revisión.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Capítulo IV

Las recomendaciones anteriormente mencionadas ofrecen nuevos puntos de vista al proceso de revisión, ya que el mismo se verá enriquecido con la inclusión de un nuevo tipo de revisión en el proceso desarrollado.

A partir de lo anteriormente expuesto, se sugiere tener en cuenta para futuras versiones del proceso de revisión, el desarrollo de las sugerencias brindadas.

**Pregunta 5:** ¿Considera significativo que cada una de las escuelas puedan establecer sus propios criterios y metodologías para la revisión de recursos educativos?

Gran parte de los usuarios encuestados ofrecieron su afirmación en la interrogante planteada, ya que cada escuela al establecer sus propios criterios para la revisión, admitirá la estandarización y adaptabilidad en cuanto a los parámetros a medir durante la revisión. A partir de la técnica de IADOV aplicada quedó mostrada el agrado existente en cuanto a la solución desarrollada, destacándose la preferencia por el uso de este proceso que ha cumplido con las expectativas esperadas, cumpliendo así con la correcta comprobación de recursos educativos gestionados por los docentes en la Plataforma Educativa ZERA.<sup>13</sup>

### Conclusiones Parciales

Luego de realizada la validación de la propuesta de solución, teniendo en cuenta los métodos definidos en la investigación, se arrojaron las siguientes conclusiones:

- Con la realización de pruebas de caja negra con particiones equivalentes, en dos iteraciones, fueron detectadas un total de siete no conformidades.
- La validación de la solución a la problemática planteada, a través de la técnica de IADOV, demostró un nivel de satisfacción de un 0.56, considerado como satisfactorio para los usuarios de la Plataforma Educativa ZERA.

---

<sup>13</sup> Para consultar las preguntas cerradas empleadas consultar Anexo VII.



## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Conclusiones Generales

#### CONCLUSIONES GENERALES

Luego de desarrollada la presente investigación y realizada la propuesta de solución se puede afirmar que se cumplieron los objetivos propuestos, arribando de esta forma a las siguientes conclusiones:

- Los procesos de revisión más usados son: revisión automática y revisión por pares, además se evidenció una tendencia al uso de la revisión simple, por roles y pos publicada en sistemas que gestionan recursos educativos. Existe una diversidad de metodologías de evaluación de la calidad de los recursos educativos, por lo cual es necesario que los procesos de revisión permitan adoptar una u otra metodología que se ajuste a las necesidades de las instituciones.
- Se diseñó un proceso de revisión que contempla las revisiones: automáticas, simple y por pares, con facilidad de adoptar una metodología de evaluación de la calidad de recursos educativos para la Plataforma Educativa ZERA.
- Se implementó el proceso de revisión diseñado ajustado a la gestión de los recursos por parte de los docentes en la Plataforma Educativa ZERA, lo que permite compartir recursos educativos de calidad para el resto de los usuarios del sistema.
- La solución propuesta cumple con el objetivo trazado, pues existe una satisfacción aceptable por parte de los usuarios finales y el sistema cumple con los requisitos establecidos, demostrado a partir de la técnica de ladov y las pruebas de caja negra con particiones equivalente realizadas.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Recomendaciones

#### RECOMENDACIONES

Concluida la investigación se realizan las siguientes recomendaciones:

- Extender el proceso de revisión definido al resto de los usuarios de la Plataforma Educativa ZERA que gestionan recursos educativos.
- Realizar un análisis del impacto que tendría la incorporación de las revisiones por roles y pos publicado en el proceso de revisión de recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA.
- Realizar un análisis de diferentes técnicas de inteligencia artificial que apoyen el proceso de revisión definido, principalmente para el procesamiento de aquellos recursos educativos que contiene imágenes.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Referencia Bibliográfica

#### REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. *Espacio interuniversitario de recursos para el EEES* [online]. S.l.: s.n. [Accessed 17 enero 2013]. Available from: <http://www.recursoseees.uji.es/>.
2. Recursos didácticos. In: [online]. [Accessed 17 enero 2013]. Available from: <http://webdelprofesor.ula.ve/humanidades/marygri/recursos.php>.
3. CRISTIAN FOIX y SONIA ZAVANDO. *Estándares e-learning* [online]. 10 julio 2002. S.l.: s.n. [Accessed 23 junio 2010]. Available from: [http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:D\\_MCD\\_DtPnYJ:www.booksfactory.com/elearning/documentos/estado\\_arte.pdf+%22Est%C3%A1ndares+elearning%22&hl=es&gl=es&pid=bl&srcid=ADGEESimkOI7CPe0\\_w-5yzVC4gnjwNF0P6ZGs31sLc71PPgGc9tHNQovCe7A970DZHjJ4KP4E74Q74nA-JNemtqSn3GtACbmEPYh5xI60a8dAK7c4TLWIRU9p8SGCIfD2UHYhWJV5ILO&sig=AHIEtbQFI7kqhhU58-fJPQaJ52eSuJMmgA](http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:D_MCD_DtPnYJ:www.booksfactory.com/elearning/documentos/estado_arte.pdf+%22Est%C3%A1ndares+elearning%22&hl=es&gl=es&pid=bl&srcid=ADGEESimkOI7CPe0_w-5yzVC4gnjwNF0P6ZGs31sLc71PPgGc9tHNQovCe7A970DZHjJ4KP4E74Q74nA-JNemtqSn3GtACbmEPYh5xI60a8dAK7c4TLWIRU9p8SGCIfD2UHYhWJV5ILO&sig=AHIEtbQFI7kqhhU58-fJPQaJ52eSuJMmgA).
4. *Diccionario de español / Spanish Dictionary* [online]. S.l.: s.n. [Accessed 17 enero 2013]. Available from: <http://es.thefreedictionary.com/>.
5. *Diccionario de la lengua española - Vigésima segunda edición* [online]. S.l.: s.n. [Accessed 17 enero 2013]. Available from: <http://lema.rae.es/drae/>.
6. *profesor - sinónimos y antónimos - WordReference.com* [online]. S.l.: s.n. [Accessed 17 enero 2013]. Available from: <http://www.wordreference.com/sinonimos/profesor>.
7. CARLO VINICIO CABALLERO URIBE, Omar Herrera, JOSEPH JACKMAN, Jhoana Hincapié y MICHELE LADRÓN DE GUEVARA CERVERA. Revisión por pares: ¿Qué es y para qué sirve? In: .
8. JOSEP M. BONEU. Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. In: *I*. 2007, Vol. 4, pp. 4-8.
9. Manso Guerra. In: [online]. [Accessed 17 enero 2013]. Available from: <http://semanatecnologica.fordes.co.cu/index.php/xist/xi/paper/view/142>.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Referencia Bibliográfica

10. IMS Enterprise - MoodleDocs. In: [online]. [Accessed 17 enero 2013]. Available from: [http://docs.moodle.org/all/es/IMS\\_Enterprise](http://docs.moodle.org/all/es/IMS_Enterprise).
11. *Las plataformas de e-learning más populares « Menntun – Soluciones Internet para la Salud* [online]. S.l.: s.n. [Accessed 14 enero 2013]. Available from: <file:///F:/Escuela/Tesis/BIBLIOGRAF%C3%8DA/LMS/Las%20plataformas%20de%20e-learning%20m%C3%A1s%20populares%20%C2%AB%20Menntun%20%E2%80%93%20Soluciones%20Internet%20para%20la%20Salud.htm>.
12. P. Mocosó. Reflexiones en torno al concepto « Recursos de información». In: *Revista general de información y documentación*. 1998, Vol. volumen 8.
13. A. ARIÑO. El movimiento open: la creación de un dominio público en la era digital. España: s.n., 2009.
14. ROXANA CAÑIZARES GONZÁLEZ. *Repositorios de recursos educativos para las instituciones de educación superior*. S.l.: Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), Potsgrado. ISBN 978-84-370-8474-9.
15. M JOHNSTONE, R Poulin. What is Opencourseware and why does it Matter? In: *UNESCO*. S.l.: s.n., 2002.
16. Dr. Jan Hylén. *Open Educational Resources: Opportunities and Challenges* [online]. 2009. S.l.: OECD's. [Accessed 16 noviembre 2012]. Available from: [www.oecd.org/edu/cei](http://www.oecd.org/edu/cei).
17. CENTRO DE NUEVAS INICIATIVAS. El Conocimiento libre y los Recursos Eduativos Abiertos. 2008. S.l.: s.n.
18. UTAH STATE UNIVERSITY, David A. Wiley. UT 84322-2830: *Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy* [online]. EE.UU. 2000. [Accessed 15 diciembre 2012]. Available from: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.
19. *Repositorios de recursos educativos para las instituciones de educación superior*. 2012. S.l.: s.n.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Referencia Bibliográfica

20. Rubicelia Vargas Fosada. *Objetos de aprendizaje* [online]. Valencia: s.n., 2009. [Accessed 15 noviembre 2012]. Available from: <http://atenea.dgsca.unam.mx/moodle/mod/book/print.p>.
21. D. H Gómez Arias. Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Sociales: Una propuesta didáctica, in Educación y Comunicación. In: 2005,
22. Sheila Lima de Moura. *Indicadores de calidad de los cursos virtuales* [online]. 2002. S.l.: s.n. [Accessed 14 enero 2013]. Available from: <http://www.virtualeduca.info/encuentros/encuentros/valencia2002/actas2002/actas02/803.pdf>.
23. Unidades de Aprendizaje, una propuesta de complemento a los Objetos de Aprendizaje. In: [online]. [Accessed 17 enero 2013]. Available from: [http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_06\\_2/n6\\_02\\_art\\_hernandez.htm](http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_06_2/n6_02_art_hernandez.htm).
24. Eduardo Hernández. *Estándares y Especificaciones de E-learning: Ordenando el Desorden*. S.l. 2009.
25. Carlos Emilio Biscay. *Mirada Tecnológica del e-learning*. In: [online]. PowerPoint. Universidad del CEMA. [Accessed 13 noviembre 2012]. Available from: [www.learningreview.com](http://www.learningreview.com).
26. José Ramón Hilera González. UNE 66181:2008, el primer estándar sobre calidad de la formación virtual. In: .
27. A MANUEL, Astete Bobenrieth. *Normas para revisión de artículos originales en Ciencias de la Salud. Escuela Andaluza de Salud pública* [online]. 2002. S.l.: s.n. [Accessed 16 noviembre 2012]. Available from: [http://www.aepc.es/ijchp/articulos\\_pdf/ijchp-54.pdf](http://www.aepc.es/ijchp/articulos_pdf/ijchp-54.pdf).
28. J. M. Camoanario. El sistema de revisión por expertos (peer review): muchos problemas y pocas soluciones. In: 2002 [online]. Vol. 25. [Accessed 5 diciembre 2012]. Available from: <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/107/171>.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Referencia Bibliográfica

29. A. FOUERZALII, W Daza, J.F SALAMANCA, S Mazuera, V. LEWIS, C.V. Caballero-Urbe y S.L Sanjuanelo. *Consideraciones éticas en la publicación de investigaciones científicas. Salud Uninorte*. S.I. [no date].
30. B.D CAMPOS, I.D Oliveira y B. Pereira. *Contenidos Educativos Digitales Multimedia – métodos y criterios de evaluación recíproca para objetos de aprendizaje*. S.I.: s.n.
31. Evaluación de recursos digitales en línea: conceptos, indicadores y métodos. In: 2008, Vol. 21, no. no 1, pp. 9-44.
32. Guía de evaluación de la calidad de los Objetos de Aprendizaje producidos en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Postgrado. La Habana , Cuba: Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), 2011.
33. I.D.A RANERO, E.D ROMERO y A.M.F.-P CESTEROS. *Herramienta de evaluación de la Calidad de Objetos de Aprendizaje (herramienta COdA)*. [online]. 2012. S.I.: s.n. [Accessed 12 diciembre 2012]. Available from: [http://eprints.ucm.es/12533/1/COdA\\_v1\\_0\\_definitivo.pdf](http://eprints.ucm.es/12533/1/COdA_v1_0_definitivo.pdf).
34. J BRITO. *Calidad en los objetos de aprendizaje* [online]. 2009. S.I.: s.n. [Accessed 15 diciembre 2012]. Available from: <http://ocw.unc.edu.ar/proed/objetos-de-aprendizaje-y-educacion-bfpromesas-o/actividades-y-materiales/modulo-5>.
35. E. Morales. *Valoración de la calidad de unidades de aprendizaje* [online]. 2004. S.I.: s.n. Available from: <http://ftp.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-117/paper29.pdf>.
36. A ARCHAMBAULT, K Belfer y J. C NESBIT, J Vargo. *Learning Object Evaluation: Computer-Mediated Collaboration and Inter-Rater Reliability*. In: 2008.
37. Susan E Metros. *Learning Objects in Higher Education*. In: 1 noviembre 2012, Vol. 19.
38. F.J GARCÍA, D.A. GÓMEZ y E. MORALES. *Herramienta para la evaluación de objetos didácticos de aprendizaje reutilizables*. In: *Dialnet*. 2008, pp. 18-181.
39. *Dialnet*. In: [online]. [Accessed 17 enero 2013]. Available from: <http://dialnet.unirioja.es/>.

## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA

### Referencia Bibliográfica

40. ANA M<sup>a</sup> FERNÁNDEZ-PAMPILLÓN CESTEROS, Elena Domínguez Romero y ISABEL DE ARMAS RANERO. *Herramienta de Evaluación de la Calidad de Objetos de Aprendizaje (herramienta COdA)*. Madrid. Universidad Complutense de Madrid, 2012.
41. ELENA DOMÍNGUEZ ROMERO, Ana Fernández-Pampillón Cesteros y Isabel de Armas Ranero. COdA, una herramienta experimentada para la evaluación de la calidad didáctica y tecnológica de los materiales didácticos digitales. 2012. S.l.: s.n.
42. MAIRELIS GIL MARIBONA, Yaismel Miranda Pons. *Arquitectura de Software Zera v2.0* [online]. 1 octubre 2011. S.l.: s.n. [Accessed 28 enero 2012]. Available from: [http://10.128.50.59/svn/repo/Documentacion/IV%20-%20Expediente%20de%20Proyecto/1\\_%20ingenieria/1.2\\_arquitectura\\_y\\_diseno/](http://10.128.50.59/svn/repo/Documentacion/IV%20-%20Expediente%20de%20Proyecto/1_%20ingenieria/1.2_arquitectura_y_diseno/).
43. FOWLER, Martín y SCOTT, Kendall. *UML Gota a Gota* [online]. S.l.: s.n., [no date]. [Accessed 4 febrero 2013]. Available from: <http://www.intercambiosvirtuales.org/libros-manuales/uml-gota-a-gota-martin-fowler-kendall-scott-prentice-hall>.
44. Cockburn, Alistrain. *Writing Effective Use Cases*. 2000. Disponible en: <http://www2.dis.ulpgc.es/~jsanchez/MDS/EffectiveUseCases.pdf>.
45. Presman, Roger. *Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico*. 06. España : s.n., 2005. Disponible en: <http://www.mcgraw-hill.es/html/9701054733.html>.
46. Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid : s.n., 2000. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/30251931/El-Proceso-Unificado-de-Desarrollo-de-Soft-Jacobson>
47. IBM Corp. *Rational Unified Process*. Rational Unified Process. [En línea] IBM Corp, 2007. [Citado el: 10 de abril de 2013.] <http://cgrw01.cgr.go.cr/rup/RUP.es/LargeProjects/index.htm>.
48. ives de satisfaccion o insatisfaccion escolar por las Actividades en el Medio Natural en la

## **Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA**

### **Referencia Bibliográfica**

Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. Aplicación de la Técnica de Iadov. Tejedor

Lorenzo, José Carlos. 10, Buenos Aires : s.n., Junio de 2005, Revista Digital, Vol. 85.

Disponibile en: <http://www.efdeportes.com/efd85/iadov.htm>.



## Revisión de los recursos educativos en la Plataforma Educativa ZERA