



UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

FACULTAD 4

**DESARROLLO DE UN PROCESO INTEGRAL DE
REVISIÓN EN EL REPOSITORIO DE OBJETOS DE
APRENDIZAJE RHODA.**

Trabajo de Diploma para optar por el título de

Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autores:

Yadira Pacho Gafas

Juan Carlos Mesa Chacón

Tutores:

Ing. Roxana Cañizares González

Ing. Orlando Felipe Salvador Broche

La Habana, Cuba, junio 2012

“Año 54 de la Revolución”

Declaración de Autoría

Declaramos que somos los únicos autores del trabajo “**Desarrollo de un proceso integral de revisión en el Repositorio de Objetos de Aprendizaje RHODA**” y autorizamos a la Facultad 4 de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Autor: Yadira Pacho Gafas

Autor: Juan Carlos Mesa Chacón

**Tutor: Ing. Roxana Cañizares
González**

**Tutor: Ing. Orlando F Salvador
Broche**



La revolución no se lleva en los labios para vivir de ella, se lleva en el corazón para morir por ella.

Ernesto Ché Guevara

Dedicatoria

Dedico la realización de este trabajo:

A mis padres por darme la vida, a mi familia por su apoyo incondicional, por su sacrificio, a mi tío por ser tan especial. Todo lo que soy es gracias a ustedes y para ustedes es todo lo que hago.

Yadira Pacho Gafas

A mis padres por ser mi razón de ser, por servirme de guía e inspiración y a mi familia por brindarme su cariño y amor en todo momento.

Juan Carlos Mesa Chacón

Agradecimientos

A mi madre por estar a mi lado a toda hora, por ser mi razón de ser, por enseñarme desde pequeña a luchar por alcanzar mis metas. Mi triunfo es tu triunfo.

A mi padre, por su confianza y amor.

A mi tío por su ayuda incondicional y dedicación, por motivarme a seguir adelante.

A mi compañero Raúl por todo su apoyo, cariño y dedicación.

A mi familia, en especial a mi abuela por siempre creer en mí.

A mis tutores por su apoyo y confianza, en especial a Roxana por su consagración.

A los profes Yailén, Leonardo y en especial Yandri por todo su apoyo y dedicación.

Al profe Manuel por sus consejos.

A todos mis amigos y compañeros, en especial a mi compañero de tesis, por ser una gran familia y por brindarme su apoyo en la realización de este trabajo.

Yadira Pacho Gafas

A mis padres por apoyarme siempre durante toda la vida, por estar ahí cuando más los he necesitado, por su amor y cariño, mi título es su título.

A mi tía por sus consejos, por guiarme e impulsarme hacia el futuro.

A mis abuelos que aunque ya no se encuentra entre nosotros siempre fueron un ejemplo.

A mi familia, en especial a mi abuela y hermanos por confiar en mí y siempre brindarme su apoyo incondicional.

A mis tutores por siempre estar ahí y brindarme sus consejos cuando los necesité.

A Yailén, Leonardo y en especial Yandri por su ayuda cuando me hizo falta.

A todos mis amigos y compañeros, especialmente a mi compañera de tesis y compañeros de cuarto por el apoyo brindado en el desarrollo de este trabajo.

Juan Carlos Mesa Chacón

Resumen

Los procesos de revisión constituyen el aspecto fundamental para garantizar la calidad de las publicaciones científicas. El más utilizado a nivel internacional tanto en revistas como en repositorios que gestionen contenidos, es la revisión por pares. En la Universidad de las Ciencias Informáticas, se desarrolla el repositorio de objeto de aprendizaje RHODA. Este sistema solo cuenta con una revisión simple, lo cual limita el análisis en profundidad de los Objetos de Aprendizaje, perdiendo la posibilidad de contar con la opinión de múltiples especialistas en la temática. Este proceso no brinda al revisor una guía de evaluación, lo que dificulta la uniformidad en las revisiones y provoca un retardo de los trabajos a publicar e insatisfacción en los autores. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un módulo que combine varios procesos de revisión en uno integral, apoyado por criterio de evaluación que pueden ser adaptadas por las instituciones para satisfacer sus necesidades. Esto permite contribuir a la calidad de los objetos de aprendizaje, la uniformidad de las revisiones y acelerar las publicaciones en RHODA. Como resultado de la investigación, se generaron los principales artefactos de los flujos de trabajo que establece la metodología de desarrollo Rational Unified Process y se diseñó un proceso integral de revisión compuesto por la combinación de la revisión automática, simple, por pares, por roles y postpublicado. En la presente investigación solo se desarrollaron los tres primeros procesos, debido a la complejidad de su implementación y se dejaron sentadas las bases para el desarrollo de los dos restantes.

Índice

Introducción	1
Capítulo I	6
1.1 Los procesos de revisión	6
1.2 Contenidos para entornos educativos.....	7
1.3 Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje.....	9
1.4 Los procesos de revisión en los Repositorios de Objetos de Aprendizaje.	11
1.5 Importancia de la calidad de los OA en los ROA.....	13
1.6 Proceso de revisión por pares.	13
1.7 Instrumentos de evaluación para la revisión de la calidad de OA en los ROA.	15
1.8 Herramientas y tecnologías para el diseño e implementación de los procesos de revisión en el repositorio RHODA.....	19
1.9 Conclusiones parciales:.....	21
Capítulo II	22
Introducción	22
2.1 Diagnóstico Inicial.....	22
2.2 Propuesta del sistema	25
2.3 Modelo de dominio	26
2.3.1 Clases del modelo de dominio:	27
2.4 Especificación de requisitos.....	28
2.4.1 Requisitos funcionales:.....	28
2.4.2 Requisitos no funcionales:.....	29
2.5 Modelo de casos de uso del sistema.....	30
2.5.1 Actores del sistema	31
2.5.2 Diagrama de Casos de uso.....	31
2.5.3 Descripción de Casos de Uso.....	33
2.6 Modelo del análisis.....	41
2.6.1 Diagramas de clases del análisis.....	41
2.6.2 Diagramas de colaboración	41
2.7 Modelo del diseño.....	44
2.7.1 Diagrama de clases del diseño	44

Conclusiones parciales	46
Capítulo III	47
Introducción	47
3.1 Modelo de datos.....	47
3.1.1. Modelo de base datos relacional	47
3.1.2. Modelo de datos nativo XML	48
3.2 Diagrama de componentes	48
3.3 Funcionalidades implementadas	50
3.4 Métodos de Validación	55
3.4.1 Pruebas.....	56
3.4.2 Técnica de ladov	62
Conclusiones parciales:	65
Conclusiones	66
Recomendaciones	67
Bibliografía	68

Introducción

Las diversas actividades que bajo el rubro de procesos de revisión de contenidos se han desarrollado en las diferentes áreas del saber, han estado vinculadas al progreso de la ciencia de manera permanente, progresiva y dinámica.

Los procesos de revisión constituyen el aspecto fundamental para garantizar la calidad de las publicaciones científicas. A la luz de esta perspectiva, la bibliografía especializada muestra una variada gama de definiciones, las que presentan como punto de coincidencia, la búsqueda de la necesaria calidad del conocimiento a socializar.

Entre las principales acotaciones al respecto, se encuentran las ofrecidas por grandes textos clásicos de la literatura universal: los diccionarios Enciclopédico Larousse, el de la Real Academia Española (RAE) y el Espasa-Calpe de la lengua española. El primero define la **revisión** como “*una observación hecha con cuidado y atención para corregir errores*” (1), mientras que el segundo, se acoge a la acepción de que este es “*una prueba o examen que se hace para comprobar que algo funciona correctamente*” (2) y el tercero detalla el término **proceso** como el “*conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial*” (3). Los autores de esta investigación definen los procesos de revisión como el conjunto de operaciones realizadas para comprobar y elevar la calidad de las publicaciones.

Desde estos paradigmas, la rigurosidad de un sistema de revisión, prestigia sus publicaciones. En el mundo contemporáneo, la calidad de la comunicación científica resulta un tema de interés para los académicos e investigadores de las diferentes ramas de la ciencia. En tal sentido, la publicación científica es un tema muy debatido, por considerarse que todo lo publicado en una revista de prestigio es garantía de su validez. Sin embargo, la realidad demuestra que existe una gran diversidad de procesos de revisión, los que son aplicados indistintamente por las editoriales. Algunas revistas poseen consejos editoriales que utilizan como sistema de revisión la “revisión por pares” para la selección de manuscritos.

Entre los principales tipos de publicaciones se encuentran las revistas, folletos, periódicos, catálogos, trípticos, dípticos y otros, los que se acogen a los diferentes procesos de revisión existentes. De éstos, el más utilizado es la antes mencionada revisión por pares, la cual resulta la alternativa más empleada a nivel internacional tanto en revistas como en repositorios de contenidos, ya que ayuda a proporcionar la calidad de la información a publicar.

Editoriales como las de las revistas Comunicar¹, Dynamis², Infomed³, Latinoamericana de Tecnología Educativa⁴ (RELATEC) y de los repositorios como el Repositorio Español de Ciencia y Tecnología⁵ y Merlot⁶, entre otros, aplican este tipo de revisión.

Los procesos de revisión se apropian del desarrollo alcanzado por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) con el objetivo de dar respuestas a las múltiples demandas de la sociedad contemporánea.

Un exponente de esta relación lo constituye el aprendizaje electrónico (*e-learning*), en el cual se articulan como el *“conjunto de tecnologías, aplicaciones y servicios orientados a facilitar la enseñanza y el aprendizaje a través de Internet/Intranet, que facilitan el acceso a la información y la comunicación con otros participantes”* (4).

El *e-learning* se ha convertido en una alternativa viable para el proceso de enseñanza-aprendizaje, al superar las barreras de espacio y tiempo, mediante la automatización y la interactividad, lo que ha abierto el camino hacia una mejor comunicación entre los diferentes actores, al permitir la construcción y auto-gestión del conocimiento.

El auge del *e-learning* y del uso masivo de las TIC, se genera un gran volumen de contenidos educativos, los que para ser utilizados de manera adecuada, necesitan ser estandarizados para su posterior reutilización y recuperación. En respuesta a este problema surgen los Objetos de Aprendizajes (OA), *“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”* (5).

Los OA poseen características didácticas y tecnológicas que lo diferencian del resto de los recursos educativos. Contribuyen a la construcción y distribución del conocimiento, impactan en

¹ Disponible en: <http://www.revistacomunicar.com>

² Disponible en: <http://www.revistadynamis.es>

³ Disponible en: <http://www.sld.cu/sitios/revsalud/index.php>

⁴ Disponible en: <http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/index.php?journal=relatec&page=index>

⁵ Disponible en: <http://recyt.fecyt.es/>

⁶ Disponible en: <http://www.merlot.org/merlot/index.htm>

el diseño curricular e impulsan la apropiación de la tecnología educativa.

Estos recursos son gestionados mediante el uso de distintas herramientas, entre las que se encuentran los Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA), los que permiten el almacenamiento, organización y recuperación de la información, para contribuir al mantenimiento, acceso y distribución de los recursos educativos que se encuentran disponibles en la red.

A nivel internacional, la disponibilidad de ROA es numerosa. Dentro del gremio foráneo se puede citar dentro de los de mayor cantidad de recursos almacenados *Agrega*⁷, *Merlot*⁸ y *Connexions*⁹, los cuales almacenan OA y recursos educativos de forma general.

A la luz de este desarrollo, Cuba no ha quedado exenta. Existen ejemplos nacionales que evidencian ese progreso, entre ellos figuran el Repositorio de la Universidad de la Habana (UH) desarrollado con la herramienta DSpace; así como, el Repositorio de la Facultad de Matemática y Computación basado en E-Printss y el de la Universidad Agraria de la Habana “Fructuoso Rodríguez Pérez” que utilizan el software Fedora. Igualmente, en el Centro de Tecnologías para la Formación (FORTES) de la Universidad de la Ciencias Informáticas (UCI) se desarrolla un ROA denominado RHODA como una vía para complementar el proceso de enseñanza y aprendizaje y permitir gestionar los recursos educativos que son generados por la comunidad universitaria. Estos repositorios, permiten distribuir los contenidos necesarios para garantizar el alcance de los objetivos y habilidades a adquirir por estudiantes y profesores.

Los OA son recursos que necesariamente deben contar con una calidad que respalde la información de su contenido. Para lograr mejorar este servicio son imprescindibles los procesos de revisiones. El proyecto RHODA, se basa en un proceso de revisión simple realizado por un especialista, encargado de emitir su criterio respecto al contenido evaluado. Esta modalidad de revisión, limita el análisis en profundidad del OA estudiado, auditado desde la perspectiva de un único revisor, perdiendo la posibilidad de contar con la opinión de múltiples especialistas en la temática valorada. Este proceso no brinda al revisor una guía de evaluación, lo que dificulta la uniformidad en las revisiones y provoca un retardo de los trabajos a publicar e insatisfacción en los autores, por ese motivo.

⁷ Disponible en: <http://agrega.catedu.es/>

⁸ Disponible en: <http://www.merlot.org/merlot/index.htm>

⁹ Disponible en: <http://cnx.org/>

Tomando en consideración lo anteriormente expresado se plantea como **problema a resolver**: ¿Cómo contribuir a la calidad de los Objetos de Aprendizaje, la uniformidad de sus revisiones y la prontitud de las publicaciones en RHODA?

Se define como **objeto de estudio** los procesos de revisión en herramientas que gestionan contenidos. Y como **campo de acción** los procesos de revisión en herramientas que gestionan Objetos de Aprendizaje.

Para dar solución al problema de investigación, se define como **objetivo general** Desarrollar un proceso integral de revisión en RHODA para contribuir a la calidad de los Objetos de Aprendizaje, la uniformidad de sus revisiones y la prontitud de las publicaciones.

Se plantea como **Preguntas Científicas**:

- ¿Cómo se presenta en la literatura científica los procesos de revisión de contenidos?
- ¿Cuáles son los procesos de revisión más utilizados y cómo son aplicados en los Repositorios?
- ¿Qué procesos de revisión existentes pueden ser empleados en RHODA para contribuir a la calidad y la prontitud en la publicación de los Objetos de Aprendizaje?

Objetivo Específicos:

- Identificar los procesos de revisión que puedan combinarse a al existente en RHODA para contribuir a la calidad de los Objetos de Aprendizaje, la uniformidad de sus revisiones y la prontitud de las publicaciones.
- Generar los artefactos principales de los flujos de trabajo según la metodología de desarrollo de software Rational Unified Pocess (RUP).
- Implementar las funcionalidades del proceso integral de revisión diseñados en RHODA.
- Validar las funcionalidades de los procesos de revisión implementados en RHODA a través de los métodos definidos.

Con el objetivo de aportar a la investigación las bases necesarias para cumplir con los objetivos propuestos se recurrió a la utilización de métodos de investigación.

Entre los métodos de investigación teóricos utilizados se encuentran: **Histórico-Lógico**, que permitió estudiar cómo ha evolucionado el tema de las revisiones tanto en revistas como en ROA en Cuba y en el mundo; el **Analítico-Sintético** permitió identificar los conceptos y definiciones fundamentales relacionadas con los procesos de revisión de OA y la **Modelación**

que posibilita el esbozo de los diferentes diagramas y modelos del proceso de análisis y diseño de la aplicación. También se utilizaron dentro de los **métodos empíricos** la **Encuesta** que permitió establecer criterios a tener en cuenta sobre los tipos de revisión implementados en los repositorios existentes en el país y el **Grupo focal** que se empleó para capturar información a tener en cuenta en la propuesta de solución.

Tareas de Investigación:

- Revisión de los principales referentes teóricos y prácticos de los procesos de revisión de contenidos para generar el marco teórico-conceptual.
- Investigación en otras entidades que realicen publicaciones, sobre el manejo de los procesos de revisión.
- Identificación los procesos de revisión adecuados para contribuir la calidad de los OA.
- Identificación los diferentes criterios de evaluación de OA.
- Generación de los principales artefactos del flujo de trabajo de Requerimientos, Análisis y Diseño definidos por RUP.
- Implementación de un módulo de revisión para el repositorio de objetos de aprendizaje RHODA
- Diseño, implementación y procesamiento de cuestionario para validar el módulo por la técnica de Aidov.
- Diseñar los Casos de Pruebas para la validación por las pruebas de caja negra.

El presente trabajo se estructura en tres capítulos:

Capítulo 1: Describe el marco teórico de la investigación. Se realiza el análisis de los elementos esenciales del estado del arte y la evolución de los procesos de revisión en los ROA. Se hace referencia a las principales tecnologías involucradas en el tema.

Capítulo 2: Se propone la solución al problema planteado, se realiza una descripción detallada de los aspectos a tener en cuenta para la producción del módulo de revisión de RHODA. Se exponen los principales artefactos del flujo de análisis, diseño e implementación de la metodología utilizada.

Capítulo 3: Se obtiene un módulo de revisión configurable y accesible. Se describe como se realiza la validación de la solución propuesta según los métodos definidos en la investigación.

Capítulo I

Introducción

En este capítulo se exponen un conjunto de conceptos y fundamentos teóricos con el objetivo de desarrollar el marco teórico relacionado con los aspectos definidos en el objeto de estudio y el campo de acción, a fin de crear las bases teóricas que propicien la generación de la solución propuesta.

Se abordan las definiciones y características de los procesos de revisión, profundizando específicamente en los ROA y las deficiencias de los sistemas de revisión en dichos repositorios. Se tratan las características más significativas de los OA, así como la importancia de proporcionar la calidad de éstos. Se fundamenta la selección de las herramientas, metodología y tecnologías a utilizar en el desarrollo de la investigación.

1.1 Los procesos de revisión

Las revisiones desde sus inicios se caracterizaron por ser procesos complejos y rigurosos, de marcada importancia con el objetivo de validar trabajos científicos, midiendo la calidad, factibilidad y credibilidad de las investigaciones con el propósito de ser publicadas. Según Ladrón de Guevara Cervera, Michele es a partir del siglo XVII cuando algunas revistas comenzaron a realizar publicaciones (6). Entre los siglos XIX y XX aumentaron de manera rápida, haciendo necesario la implementación de métodos de revisión que garantizaran la calidad de las publicaciones, demostrando así la importancia de evaluar los manuscritos a publicar.

Las revisiones se hicieron necesarias con el descubrimiento de investigaciones y manuscritos varias veces duplicados. Cada publicación según Bobenrieth Astete debe ser evaluada críticamente (7), no solamente para determinar su validez sino también su importancia, novedad y utilidad para la puesta en práctica.

Un ejemplo de revisión se evidencia en las escuelas de todas las enseñanzas, las que con el ir y venir de los profesores dentro de las aulas entre las mesas de los alumnos revisando el grado de implicación de las tareas y el nivel de cumplimiento de las mismas, así como la revisión de exámenes y evaluaciones sistemáticas escritas.

Los médicos en sus consultas también hacen a diario distintos tipos de revisión, realizan revisiones físicas a los pacientes para evaluar su estado de salud, así como revisiones de archivos clínicos y de diagnósticos.

Otro concepto a analizar son las revisiones de la literatura que se dividen en revisiones no sistemáticas o narrativas, las cuales en ocasiones omiten alguna parte de los estudios realizados en el tema que pretenden resumir, mientras que las revisiones sistemáticas emplean criterios de búsqueda explícitos por lo cual suele incluir múltiples fuentes para la localización de estudios publicados y sin publicar (8).

El desarrollo de las TIC en el campo de la educación en general ha dado lugar a volúmenes de información y contenidos educativos circulantes en la red que en los últimos años se han venido tratando como contenidos educativos.

1.2 Contenidos para entornos educativos

La educación, en el siglo XXI, está enfrentando modificaciones tanto en su forma de enseñar como en los recursos tecnológicos utilizados. El desarrollo de las TIC está ayudando a que la información con la que se cuenta en el campo educativo pueda ser transmitida de forma inmediata a cualquier lugar del mundo, permitiendo la actualización y difusión del conocimiento. Es en esta perspectiva que surgen los recursos educativos abiertos (REA), los que se presentan como materiales educativos digitales a los que puede acceder, gratuitamente, toda persona que tenga a su alcance las TIC (9). Según la UNESCO los REA son *“Recursos digitalizados ofrecidos de forma gratuita y abierta para ser utilizados en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación por maestros y estudiantes sin fines comerciales”*.

La creación y utilización de contenidos educativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje tiene como objetivo adaptarlos, crearlos y difundirlos para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes. Internet permitió la inserción de nuevos contenidos curriculares en los estudios, nuevos entornos de aprendizaje y nuevos medios didácticos a disposición de los profesores y los estudiantes. De allí la importancia de encontrar en la red, más y mejores materiales interactivos que sirvan de apoyo a la labor docente y propicien entornos de aprendizaje con los estudiantes, más dinámicos, menos verticales y más incluyentes (10).

La Dirección de Tecnología del Instituto Politécnico Nacional de México define a los contenidos educativos digitales como: *“materiales multimedia digitalizados que invitan al alumno a explorar y manipular la información en forma creativa, atractiva y colaborativa”*. José Luis Rodríguez Illera de la Universidad de Barcelona dice al respecto que los contenidos educativos deben *“ser capaces de funcionar de manera autoinstructiva (como un curso de repaso) y reconfigurables o adaptables por el profesor para sus propósitos”* (11).

Como parte de los contenidos educativos se encuentran los OA, que son recurso digital como

videos, imágenes o multimedias, e incluso la combinación de estos, creados con fines educativos y que permitan ser reutilizados y compartidos.

Formalmente no existe ninguna definición exacta sobre los OA, la primera definición fue dada en 1994 por Wayne Hodgins, desde ese entonces hasta la actualidad han sido muchos los conceptos analizados por diferentes autores sobre el tema, entre los que se encuentra Wiley que define los OA como: *“cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado para apoyar el aprendizaje”* (12).

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (13), enuncia que los objetos de aprendizaje son *“una entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada y referenciada durante el aprendizaje apoyado con tecnología”*

Marcela Cristina Chiarani y otros autores los define como *“entidades digitales distribuibles a través de Internet, con posibilidades de acceso simultáneo, utilizables por los diseñadores para construir pequeñas piezas de componentes instruccionales, reutilizables en diferentes contextos. Estas piezas pueden ser autocontenidas e incluir en su estructura otros objetos o soportar objetivos instruccionales individuales”* (14).

Andrés Chiappe Laverde lo especifica como: *“una entidad digital, auto contenible y reutilizable, con un claro propósito educativo, constituido por al menos tres componentes internos editables: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización”* (15).

Coincidiendo con la autora Clara López Guzmán los principales atributos de los OA son (16):

- Reutilizables: el objeto tiene capacidad para ser usado en contextos y propósitos educativos diferentes y puede adaptarse y combinarse dentro de nuevas secuencias formativas. Posee tecnología, estructura y los componentes necesarios para incluirlo en diversas aplicaciones.
- Accesibles: Es fácil de ser identificados, buscados y encontrados gracias al correspondiente etiquetado a través de diversos descriptores (metadatos) que permitirían la catalogación y almacenamiento en el correspondiente repositorio.
- Interoperable: Poseer capacidad para poder operar entre diferentes plataformas de hardware y software.
- Portable: que puedan moverse y albergarse en diferentes plataformas de manera transparente, sin cambio alguno en estructura o contenido.
- Durable: que la información permanezca intacta a las actualizaciones de software y hardware.

Debido a la existencia de diversidad de criterios en cuanto a los conceptos y características de

los OA que definen los autores antes mencionados; los autores de la presente investigación toman como definición de OA la dada por Leonardo Rodríguez González quién lo define como *“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”* (5). Esta definición es la que más se ajusta a la presente investigación, posee varias coincidencias con los conceptos planteados por los diferentes autores expuestos anteriormente, describe claramente los elementos esenciales que identifican un OA y es la utilizada en el proyecto productivo RHODA en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Con el objetivo de facilitar la ubicación, clasificación y posterior reutilización de los OA es necesario que estos estén almacenados. Es así que surgen los Repositorios de Objetos de Aprendizaje.

1.3 Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje.

La palabra repositorio proviene del latín *repositorium* que es sinónimo de armario o alacena. Según la Real Academia Española es el “lugar donde se guarda algo” (2); el término es aplicado al léxico específico de la informática para designar depósitos de información digital (17).

Los repositorios se han convertido en una herramienta importante cuya función es proteger los recursos y hacerlos accesibles para múltiples aplicaciones. A nivel internacional se identifican diferentes tipos de repositorios, algunos dependen del tipo de validación de sus contenidos y otros por la forma en que se administran (18).

Los Repositorios Temáticos (RT) almacenan información de varios temas apoyando el sistema de enseñanza-aprendizaje. Surgen con el objetivo de compartir los resultados de investigaciones, facilitando la comunicación entre los investigadores y eliminan barreras económicas como pagos de suscripción a revistas, así como barreras de permiso, principalmente de reproducción y distribución, a la literatura científica mundial. Son creados y mantenidos por una institución, pero contiene información de profesores de diversas instituciones (19).

Los Repositorios Institucionales (RI) almacena toda la actividad investigativa de una institución en particular para garantizar el acceso de manera rápida y directa a la información por parte de los miembros de la propia institución. Son accesibles en línea y contienen materiales

académicos definidos y producidos por la institución. Estos repositorios forman parte del proceso de comunicación académica y tienen el compromiso de ser acumulativos y perpetuos. Los repositorios según la autora Chiarani y colaboradores se pueden clasificar también en Repositorios Abiertos (RA) o en ROA (14). Esta clasificación responde al tipo de acceso que brinda el repositorio a sus contenidos y no escapa de alguna de las modalidades antes descritas: Institucionales o Temáticas.

El acceso abierto no solo tiene que ver con la accesibilidad de los archivos, sino también con la intención de eliminar la obligatoriedad de sesión de Derecho de Autor de los mismos, lo cual permite a los autores la inserción de sus artículos sin restricciones en repositorios temáticos o institucionales (17).

Los RA *“se implementaron para favorecer la libre publicación de producción de documentos entre instituciones académicas. Para ello se crearon repositorios donde los artículos, tesis o documentos se almacenaban para evaluación de otros pares. El modo de revisión se ampliaba, de esta manera, de los comités científicos a todos los especialistas en el tema”* (14). En la creación de RA entre las herramientas más utilizadas se encuentra DSpace¹⁰, Fedora¹¹ y E-Prints¹².

Los ROA se definen según el The JISC Online Repository for [learning and teaching] Materials como: *“Un ROA es una colección de OA que tienen información (metadatos) detallada que es accesible vía Internet. Además de alojar los OA los ROA pueden almacenar las ubicaciones de aquellos objetos almacenados en otros sitios, tanto en línea como en ubicaciones locales”* (20). Según Clara López Guzmán *“los ROA son un tipo de bibliotecas digitales especializadas en recursos educativos que utilizan los estándares de metadatos que han desarrollado los organismos encargados de la estandarización del e-learning, preparadas tecnológicamente para interoperar con otros repositorios y con otras aplicaciones de los entornos e-learning”* (16) Salvador Sánchez Alonso en conjunto con otros autores lo define como *“. . . un sistema software que almacena recursos educativos y sus metadatos (o solamente estos últimos), y que proporciona algún tipo de interfaz de búsqueda de los mismos, bien para interacción con humanos o con otros sistemas software”* (21).

¹⁰ Disponible en: <http://www.dspace.org>

¹¹ Disponible en: <http://fedora-commons.org>

¹² Disponible en: <http://www.eprints.org>

“Un repositorio de objetos de aprendizaje, es un almacén de recursos educativos digitales que son accesibles a través de una red de comunicaciones y sin que sea necesario un conocimiento previo de la organización o la estructura de dicho almacén, la cual además de contener los componentes recopilados, contempla un almacenamiento de metadatos que aporten información sobre dichos componentes y que son el elemento principal que permite la recuperación de los objetos.” (22).

Los ROA pueden clasificarse en dos tipos: los que contienen los OA y sus metadatos, con los objetos y sus descriptores en un mismo sistema y un mismo servidor y los que contienen sólo los metadatos y los descriptores, accediendo al objeto a través de una referencia a su ubicación física que se encuentra en otro sistema o repositorio de objetos. También se puede encontrar una variante que es la combinación de lo antes mencionado convirtiéndose en repositorios mixtos (16).

Los ROA según la organización de los metadatos se dividen en dos modelos: *Centralizados y Distribuidos* (23). Los centralizados son los más comunes, poseen un sistema de catalogación donde los metadatos de los OA están contenidos en un mismo servidor, mientras que el distribuido opera a través de varios servidores, cada uno con diferentes grupos de metadatos y se comunican para el intercambio, implementando eficientes sistemas de localización y búsqueda (16).

Dentro de los repositorios más reconocidos se encuentran Merlot, Connexions, Agrega, entre otros. Dentro de las herramientas para la creación de repositorios: DSpace, Eprints, Fedora, Planet y Archímedes. En estos repositorios se tiene en cuenta dentro del flujo de trabajo los procesos de revisión.

El crecimiento de las publicaciones de OA en los ROA le ha dado grandiosa importancia a la incorporación de sistemas y métodos de revisión a los que deben de ser sometidos los OA antes de ser publicados.

1.4 Los procesos de revisión en los Repositorios de Objetos de Aprendizaje.

La incorporación de los sistemas de revisión en los ROA se ha convertido en una necesidad imprescindible con el objetivo de elevar el nivel de calidad de los OA antes de ser publicados.

Las revisiones ayudan a los editores y administradores de los repositorios a decidir que puede ser conveniente publicar y a su vez respalda a los autores y editores en sus esfuerzos por mejorar la calidad de la comunicación. Los revisores desempeñan un papel vital en los procesos de revisión, examinando los OA con mayor profundidad, para realizar la selección de

cuáles serán publicados.

Los procesos de revisión según Benito Peñasco Martín *“permite a los autores (incluso a los que no superan dicho umbral) mejorar la calidad de sus artículos gracias al feedback generado por los revisores”* (24).

Según diferentes autores como: Benito Peñasco Martín, Michele Ladrón de Guevara Cervera, Jhoana Hincapié, Joseph Jackman, J. Gérvas y M. Pérez Fernández se describen algunos tipos de procesos de revisión como la revisión por pares que pueden ser aplicados en ROA, revistas científicas, así como en cualquier entidad que realice publicaciones (24).

En los procesos de revisión los auditores son los encargados de hacer la evaluación de los contenidos a publicar, y deben ser capaces de emitir sugerencias y recomendaciones explícitas sobre cómo mejorar, además de animar al autor para continuar en el proceso (6).

Por lo general los procesos de revisión establecido para los repositorios son lentos y obstaculizan la publicación de los OA, desmotivando a los autores por la tardanza de las publicaciones.

Algunas herramientas para la creación de repositorios como Eprint son software gratuito de código abierto, que cuenta con un flujo de trabajo que contempla las tareas de evaluación y revisión de metadatos, comprobación y conversión de formatos donde el contenido pasa por un proceso de moderación para su aprobación, rechazo, o reenvío del documento al autor para su modificación (25), (26).

DSpace requiere un número muy reducido de administradores cuya principal tarea es la de revisar los contenidos de los envíos y asegurarse de que cumplen ciertas reglas tanto de contenido como de clasificación dentro del sistema. Los materiales en DSpace antes de ser publicados deben ser revisados y aprobado. El flujo de trabajo normalmente admite uno o varios revisores para comprobar sobre la propuesta y asegurarse de que es apta para ser incluida en la colección. Los pasos del flujo de trabajo de DSpace son (27):

- Paso 1: puede aceptar la propuesta o puede rechazarla.
- Paso 2: Puede editar los metadatos de la propuesta proporcionada por el usuario, aunque no puede cambiar los archivos enviados. Puede aceptarla propuesta para su inclusión o rechazarla.
- Paso 3: Puede editar los metadatos de la propuesta proporcionada por el usuario, aunque no puede cambiar los archivos enviados. Y después debe enviar el ítem al archivo.

Si la propuesta es rechazada se le enviará un email al usuario que hizo la propuesta con un mensaje indicando los motivos del rechazo para que el usuario pueda realizar los cambios oportunos y pueda volver a enviar el archivo.

Todos los envíos deberán ser revisados y aceptado por un administrador, pero también hay colecciones que aceptan los envíos inmediatamente sin pasar por ningún proceso de revisión (27).

Es de suma importancia la incorporación de los procesos de revisión en los ROA ya que si los OA no garantizan una alta calidad en su contenido y estructura el aprendizaje sufre y no cumple el objetivo deseado.

1.5 Importancia de la calidad de los OA en los ROA

La obtención de altos niveles de calidad en los ROA consiste en lograr que los OA que se publiquen cuenten con la calidad requerida para este tipo de material educativo.

Es imprescindible la evaluación de OA para proporcionar tanto a estudiantes como a profesores los recursos necesarios para el apoyo del proceso de enseñanza y aprendizaje; para que éstos puedan darle el uso efectivo y necesario para desarrollar sus conocimientos.

Según Sheila Lima de Moura bajo el punto de vista de la educación, la calidad es el compromiso con la cualificación del individuo, centrada en la construcción del conocimiento y en la participación social (28).

Es importante garantizar la calidad de los OA, porque son recursos de apoyo al aprendizaje, con el objetivo de lograr una mejor comprensión del conocimiento por parte de los estudiantes, ya que la confianza para la reutilización del mismo depende del nivel de calidad que se obtenga en la evaluación que se les realice. La insuficiente disponibilidad de esta, podría provocar insatisfacción al reutilizar dichos OA, los mismos permiten que no se pierda la eficacia en el proceso de aprendizaje y sus resultados de los aprendices (29).

1.6 Proceso de revisión por pares.

Al decir de autores como Michele Ladrón de Guevara Cervera, Jhoana Hincapié y colaboradores *“La revisión por pares es una herramienta usada en la valoración crítica de los manuscritos enviados a las revistas por parte de los expertos, que no forman parte del personal editorial, con el fin de medir su calidad, factibilidad y rigurosidad científica. Hace parte de la valoración crítica, independiente, no prejuiciada de todo trabajo académico, incluyendo el proceso científico”* (6).

La búsqueda bibliográfica sobre la literatura especializada del tema, reporta el surgimiento del sistema de revisión por pares, a inicios del siglo XIX, pero su uso no fue generalizado hasta después de la Segunda Guerra Mundial (30). Muchas razones se atribuyen a la incorporación de sistema de revisión en los procesos de publicación. Con el avance de las ciencias, el número de manuscritos enviados a las revistas aumentó y los editores comenzaron a necesitar ayuda para decidir que artículos publicar. Además mucho de los editores no eran especialistas en diversos campos y con la creciente especialización necesitaron aportes fundamentales de especialistas (31).

La literatura reconoce tres tipos de revisiones por pares, que se diferencian en su forma solo por el conocimiento de la identidad de los autores y revisores (6):

- Simple-Ciego: el revisor conoce la identidad del autor pero el autor no conoce la del revisor. Este método puede ser vulnerable al nepotismo, sus fundamentos éticos han venido bajo crítica.
- Abierta: revela las identidades de autores y revisores, y los autores tienen la capacidad de identificar los comentarios de los revisores.
- Doble-Ciego: tanto los revisores como los autores son anónimos. Actualmente es la alternativa más significativa, debido a que elimina cualquier pista o señal que ayude a identificar a los autores o revisores. Busca preservar el anonimato, asegurando así que la revisión se haga de forma justa. En ocasiones es difícil ocultar la identidad de un autor, particularmente si se empeña en darse a conocer, mediante auto-citas en trabajos previos. Varios estudios han sugerido que los artículos que antes de ser publicados pasaron por una revisión por pares Doble-Ciego, fueron citados más que los artículos publicados por otro tipo de revisión.

Por lo general el flujo de trabajo de las revisiones por pares tanto en revistas, en repositorios, así como en cualquier entidad donde se realizan publicaciones científicas se realiza como se evidencia en la figura 1; esto puede cambiar ligeramente en dependencia del tipo de entidad, ya que todas no cuentan con los mismos recursos, ni el mismo personal. El autor envía el artículo que desea publicar, el editor o administrador selecciona los pares de revisores que realizarán la revisión, los cuales revisan y envían un reporte al editor, este tomará la decisión de rechazar el artículo, aceptarlos o proponer mejoras. En todos los casos se le envía una notificación al autor informándole de la decisión del editor. Si el documento es aceptado se publica. Si es propuesto a mejoras, se le envía al autor que debe realizar las mejoras recomendadas y enviarlo nuevamente al editor o administrador para que este lo envíe a los

pares de revisores que realizaron la revisión, para que lo revisen nuevamente y envíen un nuevo reporte al editor o administrador que será quien tomara la decisión final.

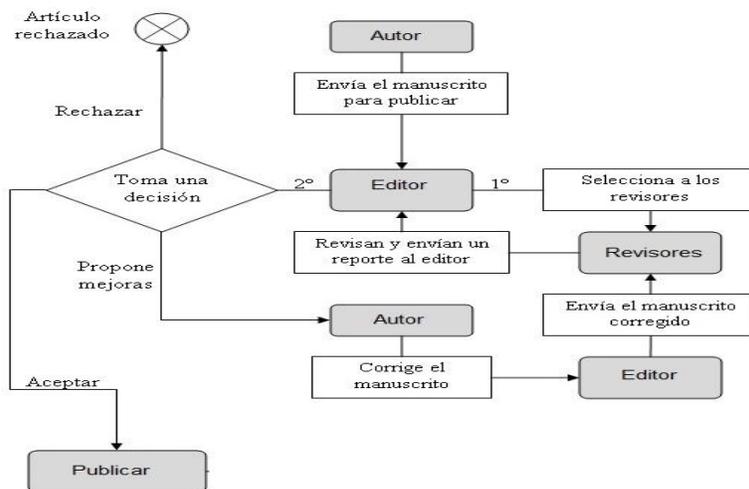


Fig. 1 Flujo de revisión por pares de una revista científica (24)

En la actualidad el tema de las revisiones para publicación científica es un muy debatido, debido a que los procesos de revisión a pesar de contar con filtros de calidad, en ocasiones presentan deficiencias significativas, estos son realizados por seres humanos los cuales tienen la capacidad de poder equivocarse y cometer errores que provoquen la pérdida de integridad del proceso de revisión.

En la presente investigación se pretende analizar algunas alternativas que contribuyan a mantener la calidad de los OA publicados en los ROA, así como proveer a los revisores de algunos métodos o guías que permitan cierta uniformidad en las revisiones para garantizar la calidad de los OA.

1.7 Instrumentos de evaluación para la revisión de la calidad de OA en los ROA.

Los OA con el transcurso de los años se han incrementado considerablemente, lo cual trae consigo la necesidad de establecer criterios, métodos o normas que respondan a la calidad de los mismos. Para ello deben establecerse criterios de evaluación que permitan garantizar la calidad de los recursos creados permitiendo que cada organización defina de qué manera evalúa sus OA.

En diferentes investigaciones se ha tomado como referencia instrumentos existentes tales como: Instrumento de Revisión de Objeto de Aprendizaje (LORI) y al que se le han aplicado diferentes adaptaciones según las necesidades de sus instituciones (32). Entre ellas se

encuentra la Universidad de Complutense de Madrid que realizó una “Herramienta para la revisión de la calidad de los OA Universitarios CODA. Guía de usuarios” (33).

Considerando la falta de estandarización que existe en la evaluación de la calidad de los OA se analiza la propuesta dada por Christian L Vidal, Alejandra A Segura y Manuel E Prieto sobre los modelos de evaluación de calidad utilizados para medir los OA (34).

✓ **LORI:** Proporciona el marco de evaluación de los OA basado en el análisis de nueve criterios.

- **Calidad del Contenido:** es la exactitud y veracidad de las ideas y un apropiado nivel de detalle.
- **Alineamiento de los objetivos de aprendizaje:** es el alineamiento entre objetivos de aprendizaje, apoyos, evaluación y características del estudiante.
- **Retroalimentación y adaptación:** es la adaptación al contenido y la retroalimentación dada por los estudiantes.
- **Motivación:** es la capacidad de motivar a la comunidad.
- **Diseño de Presentación:** es el diseño de información visual y auditiva que faciliten el aprendizaje.
- **Usabilidad en la interacción:** es la facilidad de navegación, predictibilidad y calidad de las interfaces de usuario.
- **Accesibilidad:** es la facilidad de acceso para todo tipo de estudiantes.
- **Reusabilidad:** es el grado en que el objeto puede ser usado en diferentes contextos de aprendizaje y por diferentes usuarios de la comunidad.
- **Cumplimiento de Estándares:** es el cumplimiento con los estándares y especificaciones.

LORI es factible para la evaluación de los OA. Se evalúa por un grupo de revisores de forma individual para luego realizar un debate colectivo de la evaluación para darle una clasificación final al OA.

✓ **Multimedia de Recurso Educativo para la Enseñanza-Aprendizaje en Línea(MERLOT):** Algunos autores como J Vargo, J. C Nesbit, K Belfer y A Archambault explican que MERLOT es un repositorio que realiza una evaluación de la calidad de los OA que almacena y muestra una lista con el ranking de los objetos evaluados. Los evaluadores de MERLOT evalúan tres criterios de los OA (35).

- **Calidad de contenidos:** se refiere a los modelos y conceptos que tengan una significación educacional para enseñar con tecnología, el alcance del tema, validez de las referencias, bibliografía y apoyo del material.
- **Efectividad Potencial:** se refiere al uso de herramienta de enseñanza, los objetivos del recurso deben estar claros, nivel adecuado para profesores de educación superior, interacción con los estudiantes, estimular la creatividad, el pensamiento y la innovación. Proporcionar introducciones y resúmenes, acomodar diferentes estilos de aprendizaje y permitir experimentar con ideas de su propia disciplina.
- **Facilidad de uso:** se refiere a la claridad de presentación de la información, organización y secuencia lógica de las ideas principales, lenguaje apropiado, atractivo del material, carencia de elementos distractores (como demasiados colores, imágenes, animaciones en una misma página) y otros elementos relacionados en el caso de que el OA sea una herramienta como retroalimentación ante errores, consistencia visual de botones, menús, etc.

MERLOT es un repositorio que evalúa los OA enfocándose en la calidad de los contenidos y efectividad potencial como herramienta de enseñanza y la facilidad de uso que centra su atención en lenguaje, apropiado, atractivo del material, carencia de elementos distractores, entre otros. Cuenta con una política de envío abierto pero ha desarrollado un formato estándar y un sofisticado sistema de revisión por pares. Siguiendo el modelo de revisión utilizado por las publicaciones académicas tradicionales, equipos disciplinarios cuidadosamente seleccionados y entrenados revisan y valoran los objetos de aprendizaje relevantes a sus áreas de conocimiento (36).

- ✓ **Evaluación pedagógica de Reeves:** Propone un modelo para evaluar la calidad de los OA desde el punto de vista pedagógico. Consta de catorce criterios basadas en teorías y conceptos de aprendizaje. Los criterios de evaluación se refieren a aspectos del diseño e implementación de recursos que afectan el aprendizaje como: Epistemología, Filosofía, Pedagogía, Sustento psicológico, Orientación a objetivos, Validez experimental, Rol del instructor, Flexibilidad de programa, Valor del error, Motivación, adaptación a diferencia a individuales, Control de aprendizaje, Actividades de usuario, Aprendizaje cooperativo, Sensibilidad cultural (37).

Este modelo evalúa los OA desde el punto de vista formativo, enfocándose solamente en la pedagogía con que es creado los OA. Erla Morales propone 14 criterios para la evaluación integral de los OA (37). Estos aspectos se agrupan en cuatro dimensiones:

1. Psicopedagógicos:

- Capacidad de motivación.
- Adecuado a los estudiantes.

2. Didácticos-Curriculares:

- Habilidades cognoscitivas.
- Participación activa.
- Aprendizaje por descubrimiento, plantea problemáticas.
- Trabajo colaborativo.
- Reutilizable.

3. Técnico-Estético:

- Diseño (color, tamaño, resolución, etc.).

4. Funcionales:

- Accesibilidad
- Navegabilidad
- Velocidad.

Esta propuesta incluye criterios formativos, tecnológicos y de diseño y presentación.

Los autores F Paulsson y A Naeve proponen una revisión de OA centrándose en cuatro propiedades (38): arquitectura, contextualización pedagógica, uso de estándares y nivel de agregación. Este estudio proporciona seis áreas de acción que podrían ayudar a establecer criterios de calidad: granularidad, la calidad interna de los datos, estructura interna de los objetos, arquitectura, metadatos e independencia del objeto del contexto pedagógico.

Los aspectos propuestos se ajustan en gran medida a los indicadores de calidad que se necesitarían para evaluar los OA. Sin embargo, continúan sin abarcar todos los elementos de la estructura del OA.

Según Cesar Velazquez Amador, los elementos que establecen la calidad de un OA son: tecnológicos, pedagógicos, de contenido y estéticos y ergonómicos (39). Otros autores como J Cuadrado proponen adoptar medidas reusabilidad para que sean aplicables a los OA, tales como: la calidad de la separación entre contenidos y la presentación, calidad del registro de metadatos descriptivos desde el punto de vista de la calidad de contenidos, y por el diseño de las instrucciones para cada uno de los contextos educacionales hacia los que está dirigido (40).

La autora Yuniet del Carmen Toll propone una Guía de evaluación de la calidad de los OA producidos en la Universidad de las Ciencias Informáticas, la cual permite validar su calidad como parte del proceso de producción. Esta guía está conformada por 40 indicadores de

evaluación agrupados en tres aspectos: el formativo, el de diseño y presentación y el tecnológico.

En el aspecto formativo, se refleja la estructura, distribución y calidad de los contenidos. En el aspecto de diseño y presentación se evalúa el formato de las letras y utilización de colores. El aspecto tecnológico es para evaluar de los OA la asociación de archivos con la estructura didáctica y que esté relacionado con el nivel de organización de la estructura de archivos y directorios (32).

Luego de realizar un análisis sobre los instrumentos de evaluación de la calidad de los OA, se concluye que algunos incluyen aspectos significativos para la evaluación de los OA, pero debido a la diversidad de criterios no existe un consenso específico que pueda ser adaptado a las instituciones. Por lo antes expuesto, los autores consideran que es factible que los ROA configuren y utilicen estos instrumentos, criterios o metodologías de evaluación según las necesidades propias de sus instituciones.

1.8 Herramientas y tecnologías para el diseño e implementación de los procesos de revisión en el repositorio RHODA

Actualmente existe gran variedad de tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web. Para la implementación del Repositorio de Objetos de Aprendizaje RHODA es necesario el uso de una arquitectura de tipo Cliente/Servidor usando un conjunto de tecnologías y herramientas. En la presente investigación se propone una solución para la actualización y perfeccionamiento de la versión 2. 0 del repositorio RHODA. Tomando en cuenta que desde el punto de vista arquitectónico los cambios no son notables, se ha decidido continuar con las especificaciones realizadas para la arquitectura en la versión 2. 0, resaltando que estas son las seleccionadas por el proyecto por las ventajas que ofrecen siendo la mayoría herramientas y tecnologías libre.

Herramientas, metodologías, tecnologías y métodos	
Metodología de desarrollo de software	Rational Unified Process (Proceso Unificado de Desarrollo) ¹³
Lenguaje de Modelado	UML 2. 0 ¹⁴
Herramienta CASE	Visual Paradigm for UML 8.0 Enterprise Edition ¹⁵

¹³ Disponible en: <http://www-01.ibm.com/software/awdtools/rup/>

¹⁴ Disponible en: <http://www.omg.org/spec/UML/2.0/>

Modelo de referencia para el crecimiento de capacidades y madurez	CMMI (Capability Maturity Model Integration) para el nivel 2 ¹⁶
Lenguaje del lado del servidor	PHP 5 (acrónimo de HipertextPreprocesor) ¹⁷
Lenguaje del lado del lado del cliente	JavaScript ¹⁸ , CSS 2.0 ¹⁹ , XML y HTML ²⁰
Framework de desarrollo	Symfony 1.3 ²¹ , EXT JS
Estilo arquitectónico	Patrón Modelo-Vista-Controlador ²²
IDE de desarrollo	NetBeans IDE 6.9 ²³
Servidor de aplicación	Apache 2 ²⁴
Sistema gestor de base de datos nativa XML	eXist 1.4 ²⁵
Sistema gestor de base de datos relacional	PostgreSQL 8.3 ²⁶
Librería JavaScript	EXT JS 3.0 ²⁷

Tabla 1 Herramientas, metodologías, tecnologías, y métodos.

¹⁵ Disponible en: <http://www.visual-paradigm.com/>

¹⁶ Disponible en: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>

¹⁷ Disponible en: <http://www.php.net/>

¹⁸ Disponible en: <http://www.javascriptsource.com>

¹⁹ Disponible en: <http://www.cssya.com.ar/>

²⁰ Disponible en: <http://www.htmlya.com.ar/>

²¹ Disponible en: <http://www.symfony-project.org/>

²² Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Patr%C3%B3n_Modelo_Vista_Controlador

²³ Disponible en: <http://netbeans.org/>

²⁴ Disponible en: <http://www.apache.org/>

²⁵ Disponible en: <http://exist-db.org/>

²⁶ Diponible en: <http://www.postgresql.org/>

²⁷ Disponible en: <http://www.sencha.com/products/extjs>

1.9 Conclusiones parciales:

La realización de este capítulo ha permitido analizar el estado del arte referente al tema de los procesos de revisión, donde se llegó a la conclusión que el más utilizado a nivel internacional es la revisión por pares, tanto en revistas, repositorios, como en cualquier institución donde se realicen publicaciones. La incorporación de los sistemas de revisión en los ROA guiados por diferentes criterios de evaluación, es una necesidad imprescindible para evaluar los OA antes de su publicación, para mejorar la calidad de estos. La diversidad de opiniones en cuanto a los criterios de evaluación es tan variada que se ha concluido que pueden ser configurados o creados por los administradores del repositorio en dependencia de la complejidad de los OA y de las necesidades de los aspectos a evaluar.

En la investigación se tomó como base tecnológica la definida en las versiones anteriores de RHODA.

Capítulo II

Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo describir las características fundamentales del módulo de revisión del repositorio RHODA, específicamente las etapas de análisis y diseño. Exponiendo de forma detallada los requerimientos funcionales y no funcionales a cumplir por el sistema propuesto, se define el modelo de dominio, actores y casos de uso del sistema, así como los modelos de clases del análisis, los diagramas de colaboración y los diagramas de clases del diseño.

2.1 Diagnóstico Inicial

Con el objetivo de recopilar información para la presente investigación, se realizó una encuesta al personal de diferentes instituciones. Para la encuesta se contó con una muestra de 12 personas con diferentes categorías científicas y docente ver anexo I.

Como resumen de este proceso se muestran las principales preguntas con la gráfica que demuestra un análisis estadístico de las respuestas el resto de las preguntas con sus gráficas correspondientes las puede encontrar en el anexo II.

- Existencia de procesos de revisión en los repositorios de gestión de contenidos.

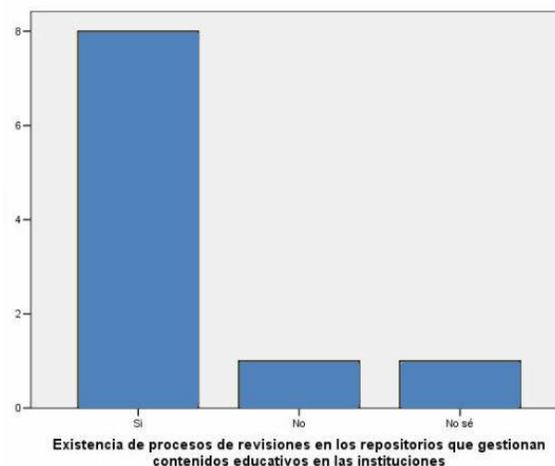


Fig. 2 Existencia de procesos de revisión

- Tipos de revisiones que son importantes utilizar en los repositorios de gestión de contenidos.



Fig. 3 Tipos de revisión

- Elementos a tener en cuenta en las revisiones de un OA

Indicadores de evaluación de OA

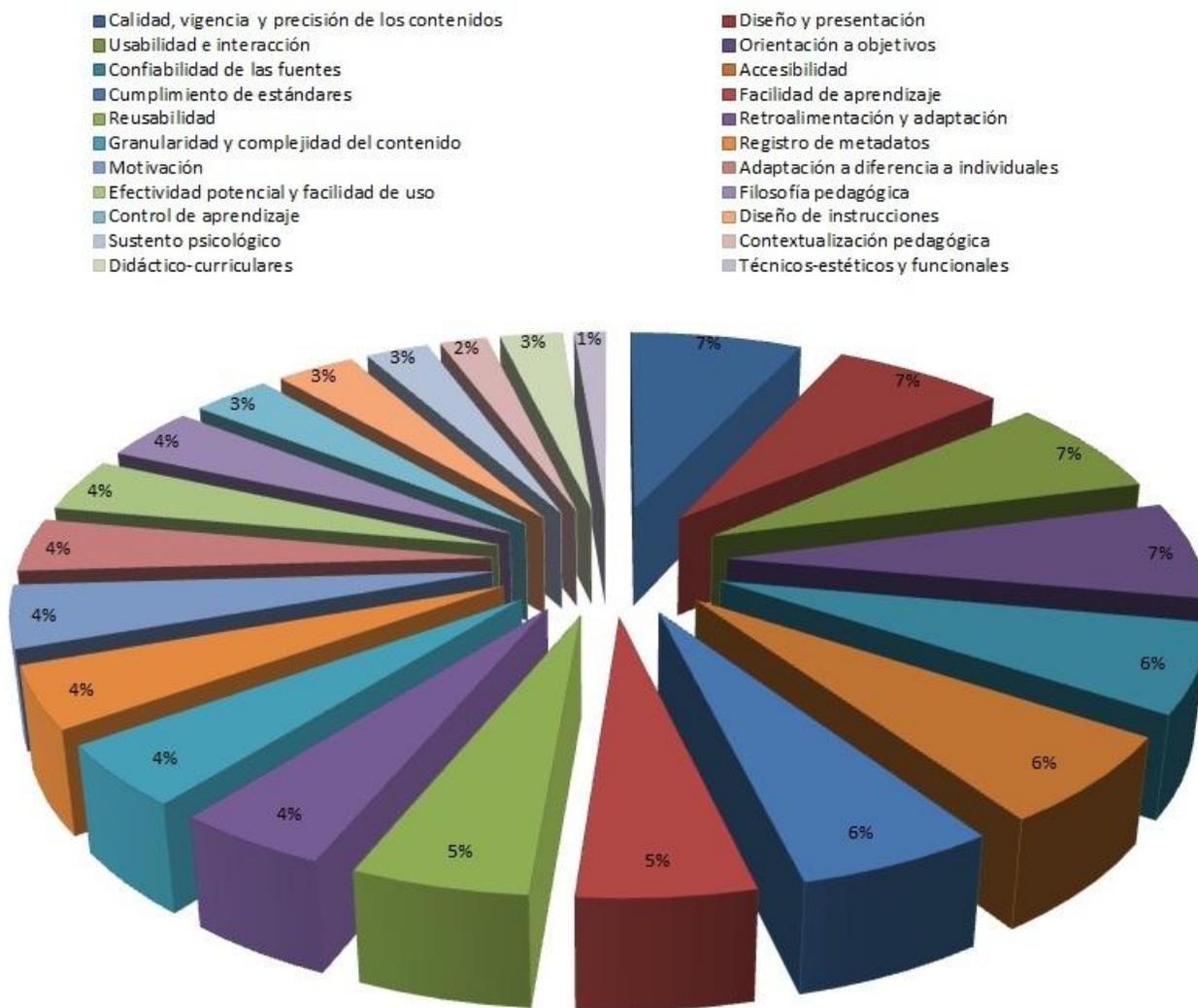


Fig. 4 Elementos para la revisión de un OA

A través del procesamiento de las encuestas, se pudo concluir que es necesaria la incorporación de los procesos de revisión en RHODA, de los 12 encuestado que conformaron la muestra 8 afirmaron la existencia de los procesos de revisión en los repositorios de Gestión de Contenidos. Se pudo demostrar que la revisión con mayor aceptación es la revisión por pares y se validó que los elementos a tener en cuenta en la evaluación de OA debe ser configurables por los administradores debido a la diversidad de criterios con respecto al tema.

2.2 Propuesta del sistema

Los procesos de revisión son necesarios en cualquier repositorio que publique recursos educativos para garantizar que los contenidos tengan una adecuada calidad para ser utilizados y reutilizados por estudiantes y profesores como se ha mencionado.

Las revisiones por lo general tienden a ser procesos lentos, por lo que en ocasiones provocan rechazos por los autores debido a la tardanza de las publicaciones.

Con el objetivo de minimizar esta problemática en la presente investigación se propone integrar al repositorio RHODA un módulo que desarrolle un proceso integral de revisión que permita la combinación de varios procesos de revisión apoyado de criterios de evaluación, que guíen la revisión, permitiendo que tanto las revisiones como los criterios puedan ser configurados por el administrador del sistema con el objetivo de satisfacer las necesidades de la institución donde se encuentre el producto. Esto permite contribuir a la calidad de los OA y acelerar las publicaciones en RHODA.

Los procesos de revisión definidos para esta investigación son:

- El Proceso de Revisión Automático: No interviene ningún especialista, es una revisión realizada por el sistema. Pretende que el software sea capaz de verificar que el OA cumpla con los estándares de empaquetamiento SCORM 1.3, que los metadatos obligatorios estén llenos y que no exceda el tamaño establecido. Esta revisión por sí sola no garantiza ningún nivel de calidad a los contenidos del OA, pero contribuye al ahorro de tiempo del equipo de revisión, ya que si el OA no supera la Revisión Automática no pasará por ningún otro proceso y será rechazado automáticamente.
- El Proceso de Revisión Simple: Interviene un solo revisor, que debe ser especialista en contenido o al menos tener dominio del tema y de los estándares de catalogación para poder comprobar la ortografía, la estructura didáctica, el correcto uso del lenguaje, la

presencia y diseño del documento, los metadatos, los errores de contenidos, así como otros aspectos que considere la institución, con el objetivo de garantizar un nivel de calidad determinado para el OA.

- El Proceso de Revisión por Pares: es ejecutado por dos o más revisores que deben ser expertos en el tema, los cuales harán de forma individual una revisión similar a la simple; de aquí saldrá la opinión de estos revisores con las cuales el revisor general debe evaluar para dar la conclusión de la revisión. El resultado de la revisión por pares puede ser:
 - Aceptar el OA: Se le envía una notificación al autor con la evaluación del OA informándole que su OA fue aceptado.
 - Aceptar con recomendaciones: Se le envía una notificación al autor con la evaluación del OA, informándole que el OA será aceptado si resuelve los señalamientos realizados en la revisión y envía nuevamente el OA a revisión para que se verifique la corrección de los señalamientos.
 - Rechazado incondicionalmente: Se le envía una notificación al autor con la evaluación del OA para informarle que su OA fue rechazado incondicionalmente.

El Proceso de Revisión por Pares para esta investigación puede ser ejecutado de tres formas:

- Revisión por Pares Simple-Ciego: el revisor conoce la identidad del autor pero el autor no conoce la del revisor
- Revisión por Pares Abierta: En este proceso se revela las identidades los autores y revisores, y los autores tienen la capacidad de identificar los comentarios de los revisores
- Revisión por Pares Doble-Ciego: En este proceso tanto los revisores como los autores son anónimos

Además se propone las revisiones postpublicado y las revisiones por roles para futuras investigaciones.

Estos procesos de revisión serán ejecutados por los revisores con el apoyo de diferentes criterios de evaluación como MERLOT, LORI u otro que pueden ser configurados por los administradores.

2.3 Modelo de dominio

Un modelo de dominio es una especificación de los conceptos más importantes de la vida real

que se utilizarán en el sistema, representan visualmente las clases conceptuales u objetos del mundo real en un dominio de interés (41). El modelo de dominio es un diccionario visual del vocabulario e información del dominio. Permite describir estructuralmente el negocio que se modela y crea un glosario de términos que facilita un entendimiento entre el cliente y el equipo de desarrollo (5).

2.3.1 Clases del modelo de dominio:

Usuario: Persona que interactúa con el repositorio.

Administrador: Persona encargada de controlar la seguridad y realizar las configuraciones del repositorio.

Revisor General: Persona encargada de configurar las revisiones de una colección.

Revisor: Persona encargada de realizar la revisión de un OA

Revisión: Evaluación realizada a un OA para medir su calidad.

Colección: Representa las clasificaciones según las cuales se puede organizar un OA según su contenido. Cada colección puede poseer una o más subcolecciones.

Criterio de evaluación: Guía para realizar una revisión.

OA: 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.

OA por revisar: OA que se encuentra pendiente de revisión.

OA en revisión: OA que se encuentra en revisión.

Resultado de los OA: Resultado de las revisiones realizadas a los OA.

OA asignados: OA que se le han asignado a cada revisor.

A continuación se presenta el modelo de dominio propuesto para esta investigación.

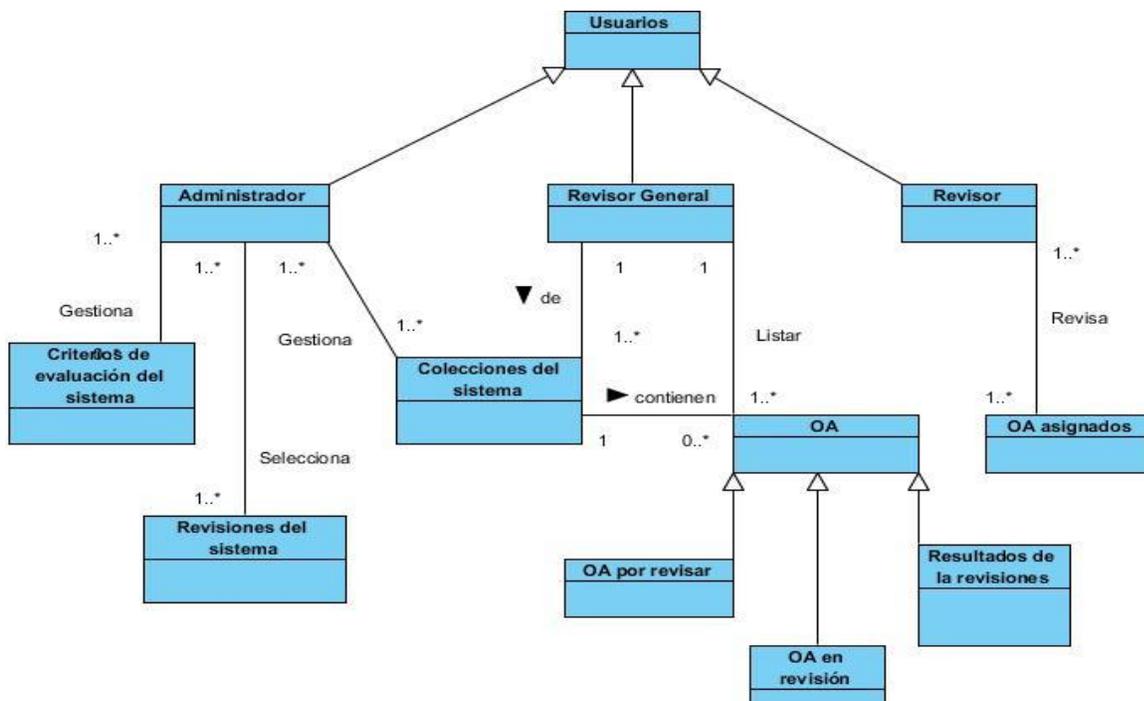


Fig. 5 Modelo de dominio

2.4 Especificación de requisitos

2.4.1 Requisitos funcionales:

A continuación se muestran los requisitos funcionales definidos para la siguiente investigación los cuales se describen en el Anexo III

RF1: Seleccionar el tipo de revisión del sistema.

RF2: Crear Criterio de evaluación.

RF3: Editar Criterio de evaluación.

RF4: Eliminar Criterio de evaluación.

RF5: Visualizar Criterio de evaluación.

RF6: Listar Criterio de evaluación.

RF7: Crear Indicador.

RF8: Editar Indicador.

RF9: Visualizar Indicador.

RF10: Eliminar Indicador.

RF11: Crear Colección.

RF12: Seleccionar revisores de la colección.

- RF13:** Seleccionar autores de la colección.
- RF14:** Editar Colección.
- RF15:** Eliminar Colección.
- RF16:** Visualizar Colección.
- RF17:** Adicionar Equipo de revisión.
- RF18:** Editar Equipo de revisión.
- RF19:** Visualizar Equipo de revisión.
- RF20:** Eliminar Equipo de revisión.
- RF21:** Listar Equipo de revisión.
- RF22:** Agrupar equipo de revisión por tipo de revisión.
- RF23:** Listar OA por revisar.
- RF24:** Filtrar OA por título.
- RF25:** Filtrar OA por autor.
- RF26:** Filtrar OA por colección.
- RF27:** Filtrar OA por fecha.
- RF28:** Enviar OA a revisión.
- RF29:** Listar OA en revisión.
- RF30:** Consultar estado de la revisión.
- RF31:** Listar resultado de la revisión.
- RF32:** Reasignar OA a nuevo revisor en caso de conflicto de decisión.
- RF33:** Listar OA asignado para revisar.
- RF34:** Revisar OA.
- RF35:** Realizar revisión automática para OA creado.
- RF36:** Realizar revisión automática para OA importado.
- RF37:** Realizar revisión automática para OA modificado.

2.4.2 Requisitos no funcionales:

2.4.2.1 Requerimientos de usabilidad.

RNF1: En los formularios que contengan campos requeridos (obligatorios), estos se especificarán mediante un asterisco o marcándolo en rojo, y de no ser vistos, se indicarán con un texto, manteniendo el resto de la información que se introdujo correctamente.

RNF2: El sistema chequeará todos los campos de entrada de datos, con el objetivo de

garantizar que no se introduzcan datos erróneos.

RF3: Utilizar íconos sugerentes para lograr que el usuario encuentre lo que busca en el menor tiempo posible

RF4: Verificar que todos los enlaces posean un texto sugerente para el usuario.

2.4.2.2 Requerimientos de Software.

RNF5: Servidores de base de datos: PostgreSQL 9. 0.

RNF6: Base de datos de XML: EXist 1. 4.

RNF7: Apache 2.

RNF8: PHP 5.

RNF9: Navegadores de acceso: Internet Explorer 7. 0 o superior, Mozilla FireFox 3. 6 o superior, Google Chrome y Opera.

2.4.2.3 Requerimientos de Hardware.

PC Servidor

RNF10: Mínimo de 1 GB de memoria RAM.

RNF11: Mínimo de 80 GB de disco duro.

RNF12: Procesador Pentium IV

2.4.2.4 Requerimientos de apariencia o interfaz externa.

RNF13: La interfaz debe ser amigable, procurando la fácil navegación del usuario.

2.4.2.5 Requerimientos de Seguridad.

RF14: Las funcionalidades son realizadas y analizadas únicamente por las personas capacitadas y establecidas previamente por el administrador de la aplicación, se hace necesario el uso de roles especificando los privilegios para cada uno en el sistema.

RF15: En los formularios evitar las inyecciones de código JavaScript.

RF16: Evitar ataques de inyecciones SQL.

2.5 Modelo de casos de uso del sistema

El modelo de casos de uso describe las funcionalidades propuestas del sistema. Un caso de

uso representa una unidad discreta de interacción entre un usuario (humano o máquina) y el sistema. Cada caso de uso tiene una descripción que describe la funcionalidad que se construirá en el sistema propuesto (42).

2.5.1 Actores del sistema

Un actor es una persona o proceso externo al sistema que interactúa con él, pueden representar el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado (43). Los actores del sistema son el administrador, revisor general y el revisor. El administrador es el rol de mayor rango, posee todos los privilegios posibles en el sistema. El revisor general es uno de los roles de mayor categoría, puede realizar todas las acciones que son permitidas a este tipo de usuario. El revisor es un rol con menores privilegios, que no está autorizado a realizar acciones propias ni del revisor general ni del administrador, debe limitarse a las acciones permitidas para él.

2.5.2 Diagrama de Casos de uso

Los diagramas de casos de uso documentan el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario. La mayoría de los sistemas tienen muchos tipos de usuarios. Cada tipo de usuario se representa mediante un actor. Los actores utilizan el sistema al interactuar con los casos de uso (CU). Un caso de uso es una secuencia de acciones que el sistema lleva a cabo para ofrecer un resultado de valor para un actor, es decir, un caso de uso proporciona un resultado observable para el usuario (44). Por lo tanto los casos de uso determinan los requisitos funcionales del sistema, es decir, representan las funciones que un sistema puede ejecutar. Todos los actores y casos de uso del sistema forman un Modelo de Casos de Uso. La ventaja principal de este modelo es la facilidad para interpretarlos, lo que hace que sean especialmente útiles en la comunicación con el cliente, los usuarios y los desarrolladores de la aplicación.

A continuación en la Fig. 2 será mostrado el diagrama de CU del sistema que abarca no solo los arquitectónicamente significativos, sino todos los que incluye la solución propuesta.

2.5.3 Descripción de Casos de Uso.

Los casos de uso (CU) describen a los actores utilizando un sistema para satisfacer un objetivo, ubican las funciones del contexto orientado al objetivo (45). Las descripciones de los CU permiten realizar un análisis detallado a partir del cual se guiarán los diagramas de clases del análisis, de iteración y de clases del diseño. A continuación se relacionan las descripciones de uno de los CU arquitectónicamente significativos del sistema, ofreciendo la localización del resto de las descripciones en el Anexo IV.

Tabla 2 Descripción del CU seleccionar tipo de revisión del sistema

Objetivo	Configurar la revisión del sistema, incluyendo los logotipos de calidad de cada tipo de revisión.	
Actores	Administrador	
Resumen	El CU inicia cuando se selecciona en el panel de administración configurar las revisiones del sistema y se comienza a ejecutar el paso 1 del proceso de configuración. Una vez terminado el CU quedan configurados los tipos de revisiones del sistema y el administrador puede decidir continuar con el paso 2, pasar a otro paso o terminar el proceso.	
Complejidad	Alta	
Prioridad	Crítico	
Precondiciones	El Administrador debe estar autenticado y debe haber seleccionado la opción de configurar revisión del sistema	
Postcondiciones	Quedan configurados los tipos de revisiones del sistema.	
Flujo de eventos		
Flujo básico < Seleccionar Tipo de Revisión del Sistema >		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción Configuración de las	1.1 Brinda la posibilidad de configurar la revisión del sistema a través de un asistente compuesto por cuatro

	revisiones	<p>pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paso 1 - Tipo de revisión • Paso 2 - Roles de revisión • Paso 3 - Criterios de evaluación: Ver CU: Configurar criterios de evaluación del sistema. • Paso 4 – Gestionar Colecciones: Ver CU: Configurar Colecciones del sistema <p>Nota: Por defecto siempre se muestra el paso 1</p> <p>1.2 Brinda la posibilidad de seleccionar el logotipo que certifique la calidad de cada tipo de revisión: Ver sección 1 Seleccionar logotipos.</p> <p>1.3 Brinda la posibilidad de seleccionar los tipos de revisión del sistema o modificar los existentes: Ver Sección 2 Modificar Sistema de revisión, ambas acciones serán establecidas a través de la misma vista.</p> <p>Las siguientes revisiones serán asignadas automáticamente por el sistema y siempre estarán vigentes en la aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión Automática • Revisión Postpublicado <p>Además brinda la posibilidad de asignar otros tipos revisiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión Simple • Revisión Por Pares • Revisión Por Roles
2.	Selecciona los tipos de revisiones que desea	<p>2.2 Permite las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presiona el botón Guardar(almacena los datos

	incluirles al sistema.	<p>especificados y continua en la misma vista)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presionar el botón Siguiente (se ejecuta si se desea pasar a los siguientes pasos). • Presionar el botón Cancelar (se ejecuta siempre y cuando se desee salir del panel de configuración al panel de administración y cancela cualquier acción realizada).
3.	Presiona el botón Guardar.	<p>4.1 Almacena los datos especificados.</p> <p>Muestra un mensaje: “Las revisiones fueron configuradas correctamente”</p> <p>4.2 Termina el caso de uso.</p>
Flujos alternos		
3 <El autor selecciona la opción Cancelar >		
	Actor	Sistema
3.	Presiona el botón Cancelar	<p>2.1 Sale del panel de configuración al panel de administración y cancela cualquier acción realizada.</p> <p>2.2 Termina el CU</p>
Sección 1: “Seleccionar logotipos”		
Flujo básico < Logotipos >		
	Actor	Sistema
1.	Presiona el botón examinar para añadir el logotipo	1.1 Verifica que el tamaño del logotipo seleccionad no exceda de 1mb.
2.	Presiona el botón Guardar	<p>2.1 Almacena los datos especificados.</p> <p>2.2 Muestra un mensaje indicando “Configuración guardada exitosamente”.</p>

		2.3 Termina el CU
Flujos alternos		
2 <El autor selecciona la opción Cancelar >		
	Actor	Sistema
2.	Presiona el botón Cancelar	2.1 Sale del panel de configuración al panel de administración y cancela cualquier acción realizada. 2.2 Termina el CU
Flujos alternos		
1 <Logotipo mayor de 1mb >		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona un logotipos cuyo tamaño es mayor de 1mb	3.1 Verifica que el tamaño sea mayor que 1mb. Le muestra un mensaje al usuario indicándole “El logotipo no es válido porque excede el tamaño definido que es 1mb”.
2.	Presiona el botón Cerrar	4.1 Continúa ofreciendo la posibilidad de introducir un logotipo.
Sección 2: “Modificar sistema de revisión”		
Flujo básico < Modificar >		
	Actor	Sistema

1.	Selecciona la opción Configurar tipo de revisión del sistema.	1.1 Brinda la posibilidad de que si ya han sido seleccionados los tipos de revisiones del sistema pueda modificarlos. Le saldrán seleccionadas las revisiones que se asignaron en la configuración de la revisión anterior y brinda la posibilidad de modificar estas revisiones incluyendo al sistema alguno que no tenga seleccionado o desmarcar alguno de los ya seleccionados.
2.	Modifica la selección	2.1 Permite realizar las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Presiona el botón Guardar(almacena los datos especificados y continua en la misma vista) • Presionar el botón Siguiente (se ejecuta si se desea pasar a los siguientes pasos). • Presionar el botón Cancelar (se ejecuta siempre y cuando se desee salir del panel de configuración al panel de administración y cancela cualquier acción realizada).
3.	Presiona el botón Guardar	3.1 Verifica que las revisiones modificadas no estén asociadas a ninguna colección. 3.2 Almacena los datos especificados. 3.3 Muestra un mensaje “Las revisiones fueron modificadas correctamente” 3.4 Termina el caso de uso.
Flujos alternos		
3 <El autor selecciona la opción Cancelar >		

	Actor	Sistema
3.	Presiona el botón Cancelar	3.1 Sale del panel de configuración al panel de administración y cancela cualquier acción realizada. 3.2 Termina el CU
Flujos alternos		
2 <La modificación afecta alguna colección, OA o equipo de revisión >		
	Actor	Sistema
2.	Actualiza la selección y presiona el botón Guardar	2.1 Verifica que las revisiones modificadas esté asociadas a alguna colección 2.2 Verificar: <ul style="list-style-type: none"> • Cuantas colecciones afecta • Cuantos equipos • Cuantos revisores están trabajando con este tipo de revisión • Cuantos OA están revisándose con este tipo de revisión. 2.3 Muestra un mensaje alertando al administrador “Si ejecuta la acción afectará: X colección(es) X equipo(s) de revisión X revisor(es) que están trabajando con este tipo de revisión X objeto(s) de aprendizaje revisándose con este tipo de revisión ¿Desea realmente realizar el cambio? Si Acepta, estos datos se perderán.”

		2.4 Permite seleccionar el botón Si o No.
3.	Selecciona el botón Si	3.1 Se ejecutan todas las acciones indicadas. 3.2 Almacena los datos especificados. 3.3 Termina el caso de uso.
Flujos alternos		
3 <Selecciona la opción No >		
	Actor	Sistema
3.	Selecciona el botón No.	3.1 No se ejecutan las acciones y regresa a la pantalla de configuración de tipos de revisión 3.2 Termina el CU
Relaciones	CU Incluidos	
	CU Extendidos	CU: Configurar criterios de evaluación del sistema del paso 1 del flujo básico. CU: Configurar Colecciones del sistema del paso 1 del flujo básico.
Requisitos funcionales	no	
Asuntos pendientes		

Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario

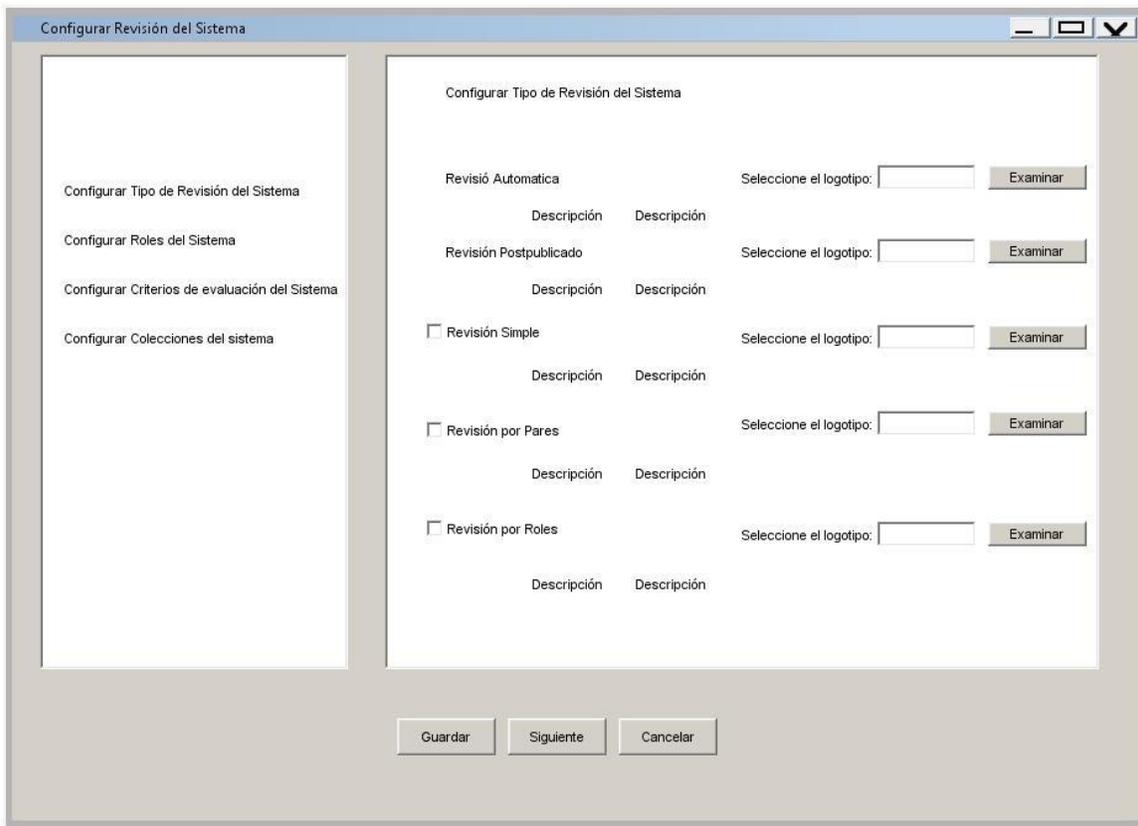


Fig. 7 Configurar tipo de revisión del sistema

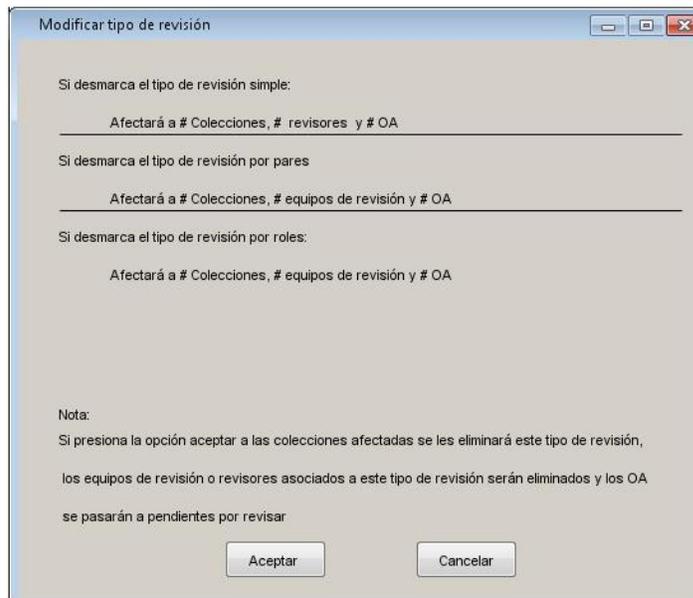


Fig. 8 Modificar tipo de revisión del sistema

2.6 Modelo del análisis

El modelo del análisis es una representación técnica que define las clases relevantes del problema a resolver. Describe los requerimientos del cliente, establece la base para la creación del diseño del software y define los requisitos a validar con la construcción del software (46).

Es el resultado del análisis de los CU, instanciados en el artefacto diagrama de clases del análisis que está conformado por las clases interfaz, control y entidad que contienen las diferentes funcionalidades que representan los casos de uso.

2.6.1 Diagramas de clases del análisis

A continuación se muestran algunos diagramas de clases de análisis correspondientes a los casos de usos descritos anteriormente, el resto se encuentran en el Anexo V.

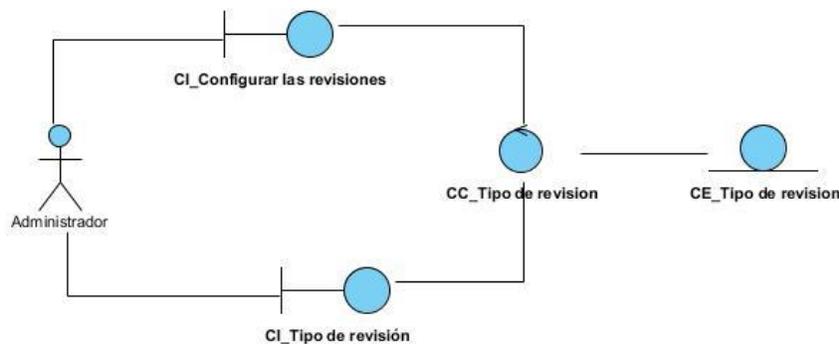


Fig. 9 DCA del CU seleccionar tipo de revisión del sistema

2.6.2 Diagramas de colaboración

Los diagramas de colaboración son diagramas de interacción empleados para organizar objetos y enlaces implicados en una iteración del sistema. Tienen como objetivo fundamental identificar requisitos y responsabilidades sobre los objetos. Muestran las interacciones organizadas y el diseño detallado del procedimiento (46).

A continuación se muestran algunos diagramas de clases de análisis correspondientes a los casos de usos descritos anteriormente, el resto se encuentran en el Anexo VI.

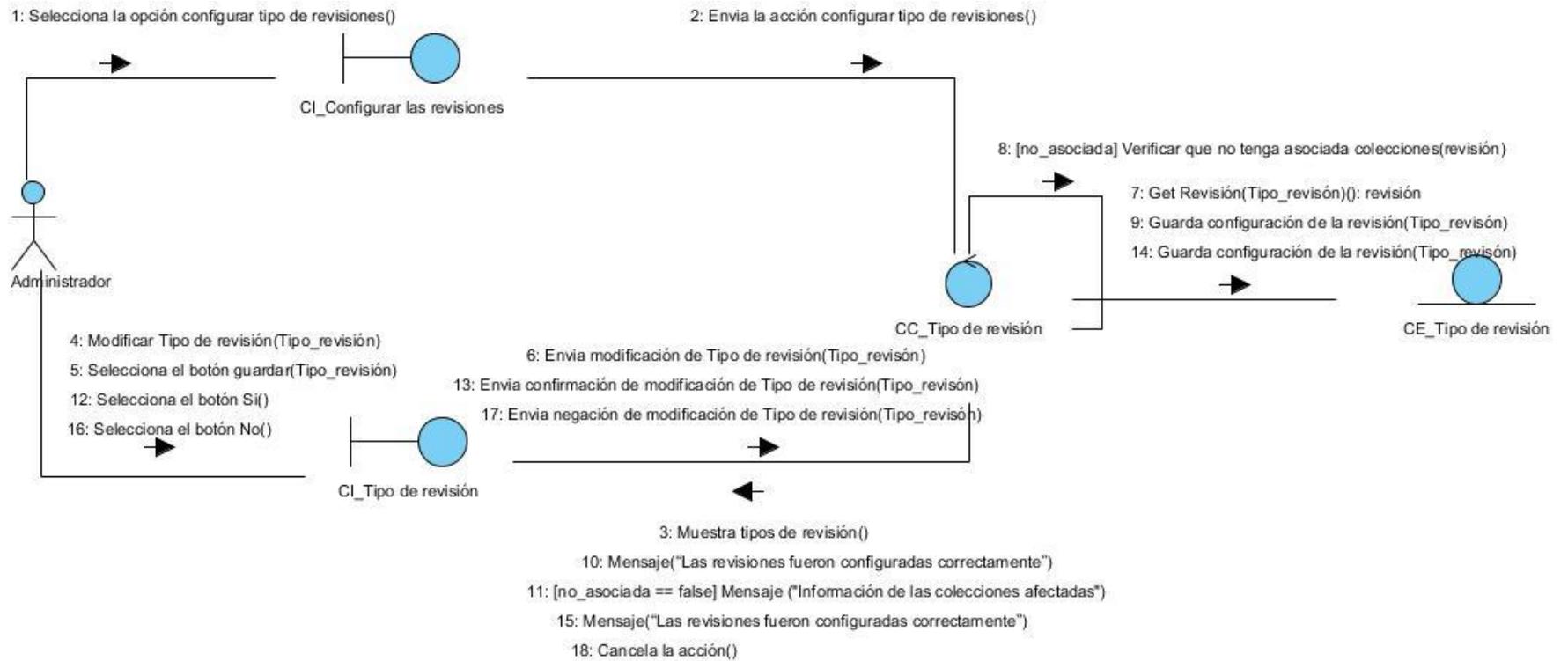


Fig. 10 DC del CU Seleccionar tipo de revisión del sistema

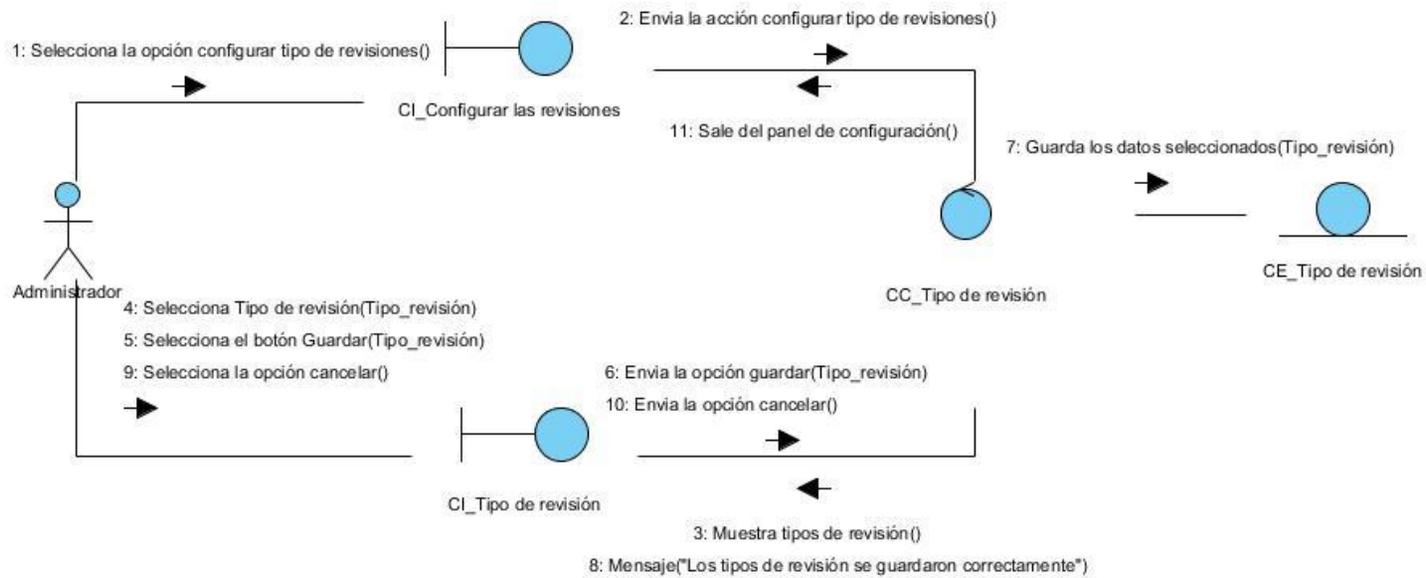


Fig. 11 DC del CU seleccionar tipo de revisión del sistema sección seleccionar logotipo

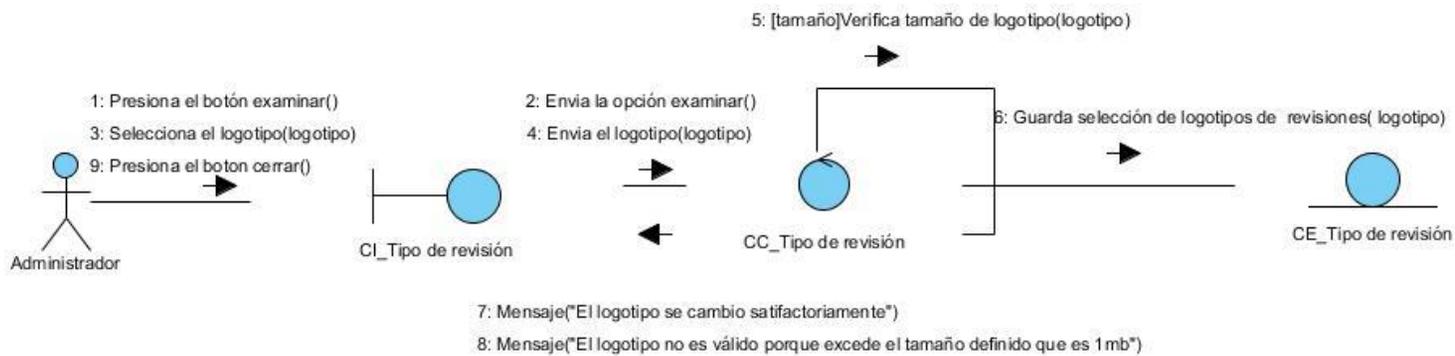


Fig. 12 DC del CU seleccionar tipo de revisión del sistema sección modificar tipo de revisión

2.7 Modelo del diseño

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los CU centrándose como los requisitos junto a las restricciones de implementación tienen impacto en el sistema (47).

Es abarcador, compuesto por artefactos que engloban todas las clases del diseño, subsistemas, paquetes, colaboraciones y las relaciones entre ellos.

2.7.1 Diagrama de clases del diseño

Un diagrama de clases de diseño es la representación de una clase de diseño y sus objetos conectados a una realización de caso de uso, mostrando sus clases participantes, subsistemas y relaciones (48). A continuación se muestra el diagrama de clases de diseño del CU Seleccionar tipo de revisión del sistema, el resto de los diagramas puede consultarlos en el Anexo VII.

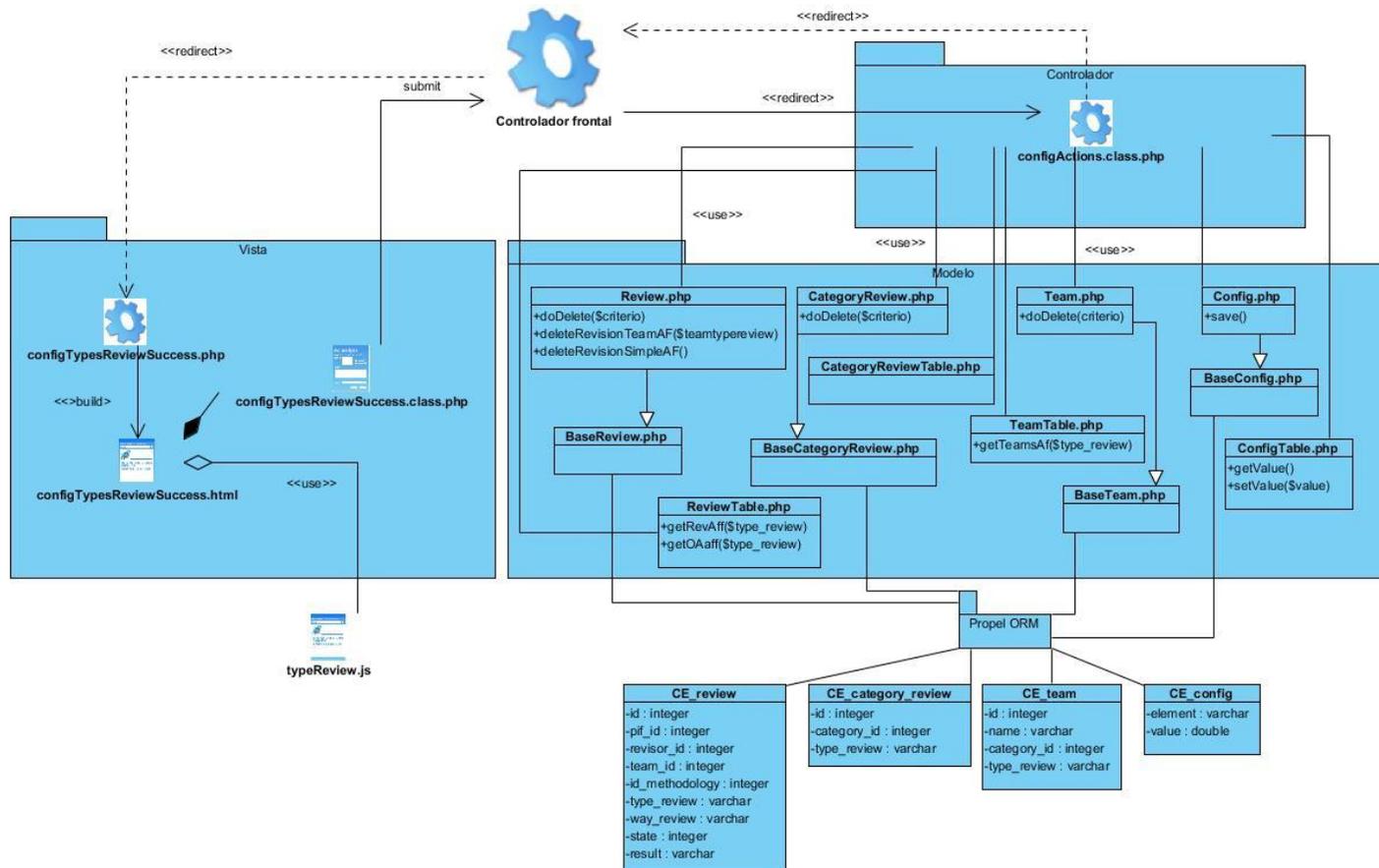


Fig. 13 DCD del CU Seleccionar tipo de revisión.

Conclusiones parciales

En el presente capítulo el procesamiento de las encuestas, demostró la necesidad de incorporar los procesos de revisión para la evaluación de los contenidos a publicar en RHODA. Los tipos de revisiones propuestos para esta investigación fueron la revisión automática, simple y por pares y para futuras investigaciones se propuso la revisión postpublicado y la por roles. Estas revisiones se realizarán apoyadas de criterios de evaluación como LORI, MERLOT u otro que decidan los administradores de RHODA.

La descripción de los requisitos y CU ofrecieron las posibles entradas para el flujo de implementación. Los diagramas de análisis y diseño construidos servirán de apoyo en el desarrollo de las funcionalidades a implementar para dar respuesta al problema planteado.

Capítulo III

Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo describir los elementos necesarios para la implementación, partiendo del resultado obtenido del diseño. Muestra los aspectos fundamentales de la implementación y la validación del sistema. Se representan los artefactos arquitectónicamente significativos de la implementación y se realizan las pruebas al software para validar el cumplimiento de los requisitos establecidos a través de la Técnica de ladov y los métodos de caja negra.

3.1 Modelo de datos

RHODA utiliza un modelo de base de datos relacional y otra nativa XML, para almacenar documentos XML usados en los OA para facilitar su uso.

3.1.1. Modelo de base datos relacional

El esquema relacional de la aplicación cuenta con 83 tablas, muchas de las cuales se encuentran interrelacionadas y otras sirven solamente para llevar tabulación de las diferentes relaciones de tipo muchos-a-muchos, las utilizadas para el desarrollo del entorno son:

- **category:** almacena las colecciones y sub-colecciones del sistema.
- **category_review:** almacena los tipos de revisión asignadas a una colección.
- **config:** almacena los valores de las variables que se utilizan en las revisiones.
- **indicator:** almacena el nombre y la descripción de los indicadores.
- **indicator_revisor:** almacena los datos de la relación indicador revisor.
- **methology:** almacena los datos de los criterios de evaluación.
- **notify_general:** guarda información relacionada con las notificaciones de los usuarios.
- **pif:** guarda información relacionada con los diferentes OA existentes en el repositorio.
- **pif_author:** almacena los autores de los OA.
- **pif_description:** almacena la descripción de los OA.
- **pif_title:** almacena los títulos de los OA.
- **review:** almacena los datos de las revisiones de los OA.

- **revisor_review**: almacena los resultados de las revisiones.
- **roa_user**: almacena datos de los usuarios.
- **team**: almacena los datos de los equipos de revisión.
- **team_revisor**: almacena los datos de los equipos de revisión.

3.1.2. Modelo de datos nativo XML

Para la gestión de los documentos XML que el sistema maneja, exactamente el `imsmanifest.xml` concerniente a cada OA, se utiliza una base de datos nativa XML, siendo eXist el gestor utilizado. El modelo consiste en una colección, la cual a su vez se encuentran compuesta por 3 subcolecciones: `edition` donde se almacenan los OA en edición, `edited` donde se encuentran los OA en revisión y `revised` donde se almacenan los OA publicados.

3.2 Diagrama de componentes

El diagrama de componente muestra la estructura de los componentes, incluyendo clasificadores que especifican componentes, y artefactos que los implementan. También se Muestra la estructura de alto nivel del modelo de implementación en términos de subsistemas de implementación, y las relaciones entre elementos de implementación. A continuación se muestra el diagrama de componentes del sistema.

Los estereotipos utilizados en los diagramas de componentes son:

`<<file>>`: son ficheros de configuración o código fuente.

`<<library>>`: representa una librería estática o dinámica.

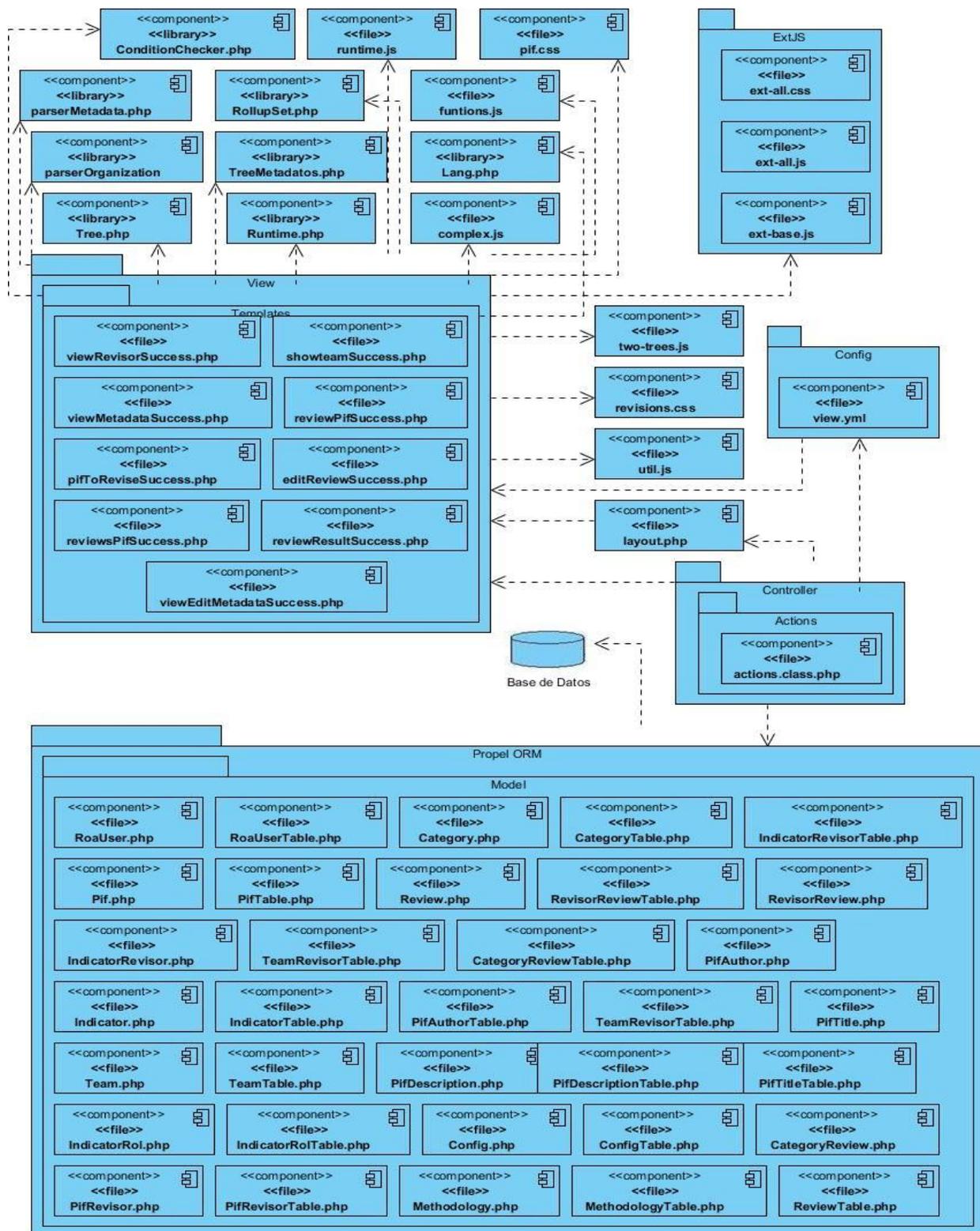


Fig. 14 Diagrama de Componente

3.3 Funcionalidades implementadas

Este acápite describe las principales acciones implementadas para darle solución al problema planteado. Se muestran algunas de las interfaces correspondiente al módulo de revisión y se explica brevemente su funcionamiento y objetivos.

Tipo de revisión del sistema:

Esta funcionalidad permite configurar los tipos de revisiones con que va a contar el sistema. Marca por defecto la revisión automática y la postpublicado y permite escoger la simple, por pares o por roles. El significado de que no pueda ser cambiada la revisión automática y la postpublicado significa que siempre van a estar vigentes en el repositorio y que todos los OA estarán sujetos a este tipo de revisión independientemente de la colección a la que pertenezcan. La revisión postpublicado y la por roles no forma parte del alcance de la presente investigación pero si entran en la propuesta de solución para su implementación en futuras investigaciones.

Configuración de las revisiones

> Tipos de revisión
> Roles de revisión
> Criterios de evaluación
> Gestionar colecciones

Configurar tipo de revisión

Revisión Automática

 Escoja un nuevo logotipo: 

Revisión postpublicado

 Escoja un nuevo logotipo: 

Revisión Simple

 Escoja un nuevo logotipo: 

Revisión por Pares

 Escoja un nuevo logotipo: 

Revisión por Roles

 Escoja un nuevo logotipo: 

Fig. 15 Funcionalidad configurar tipo de revisión

Criterios de evaluación:

Permite definir los criterios de evaluación con que va a contar la aplicación, lo cuales pueden ser configurables en dependencia de las necesidades de la institución donde se encuentre el repositorio. Con esta funcionalidad se pueden crear nuevos criterios de evaluación o modificar los existentes. La funcionalidad además permite visualizar o eliminar los criterios existentes.

Estos criterios de evaluación están compuestos por indicadores de calidad que son los que permiten evaluar los OA.



Fig. 16 Funcionalidad gestionar criterios de evaluación.

Colecciones:

Esta funcionalidad permite configurar las colecciones en las que estará dividido el repositorio, permitiendo una mejor organización para la localización y reutilización de los OA. Para cada colección que se gestione permite escoger el revisor general de la colección y los tipos de revisión por los que pasara la colección, así como los revisores de cada una y los autores que podrán publicar en ella.



Fig. 17 Funcionalidad Gestionar colecciones.

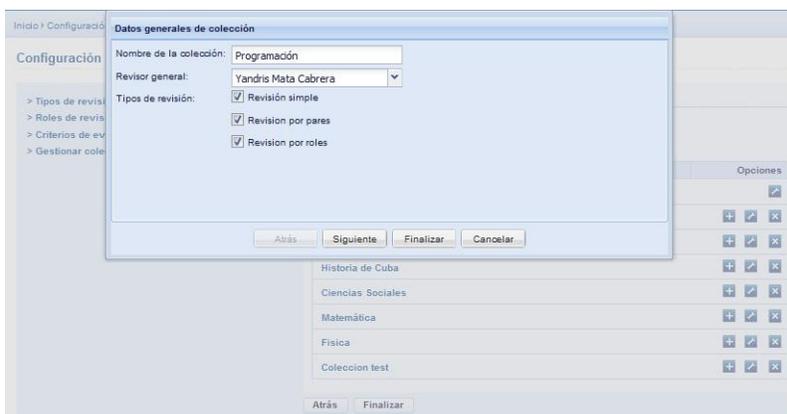


Fig. 18 Datos Generales de la colección.

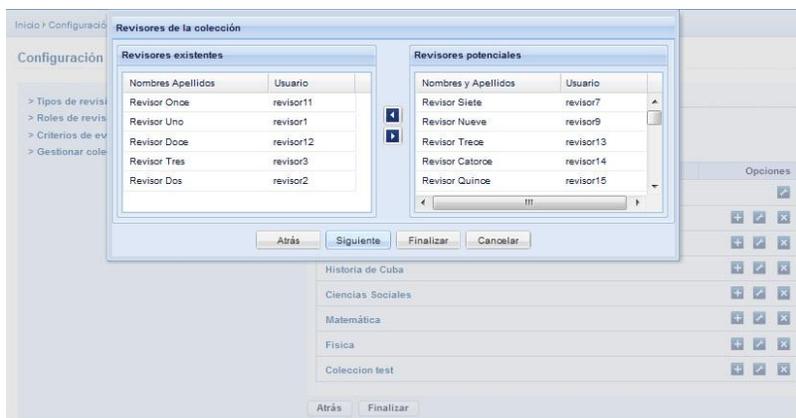


Fig. 19 Revisores de la colección.

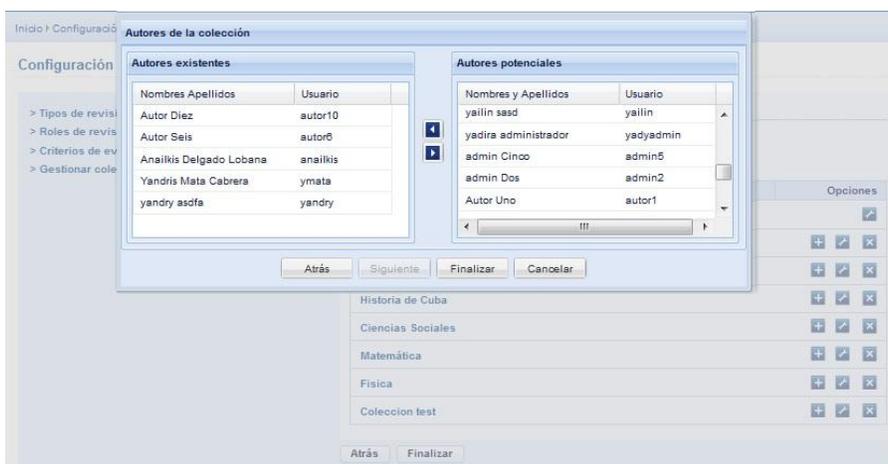


Fig. 20 Autores de la colección.

Equipos de revisión:

Esta funcionalidad ofrece el listado de los equipo de revisión disponible para la colección de la cual es revisor general y permite adicionar nuevos equipos, visualizar el nombre de los integrantes de los existentes, editarlos o eliminarlos.



Fig. 21 Funcionalidad equipo de revisión

OA por revisar:

Lista todos los OA que se encuentran pendiente de revisión y permite enviarlos a revisión indicando como se realizará dicha revisión. Puede filtrar los OA por el título, nombre del autor, fecha de terminación y la colección o subcolección a la que pertenece.



Fig. 22 Funcionalidad OA por revisar

OA asignado para revisar:

Esta funcionalidad lista al revisor todos los OA que le han sido asignados para revisar y le permite seleccionar cual desea comenzar a revisar. Puede filtrar los OA por el título, nombre del autor, fecha de terminación y la colección o subcolección a la que pertenece.



Fig. 23 OA asignado para revisar

3.4 Métodos de Validación

En la actualidad existen diferentes técnicas para llevar a cabo la validación de software, las

cuales poseen diferentes enfoques. La validación es una actividad en la cual el sistema es ejecutado bajo condiciones o requerimientos específicos con la idea de demostrar la validez del software.

3.4.1 Pruebas

La prueba es la disciplina del proceso de ingeniería de software cuyo propósito es integrar y probar el sistema (49). Estas pruebas son un elemento crítico para la garantía de la calidad del software y representan una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación. Su objetivo fundamental es descubrir diferentes clases de errores con la menor cantidad de tiempo y de esfuerzo (46).

Para encontrar la mayor cantidad de errores y hacer una buena validación de la aplicación se decidió realizar pruebas al sistema, utilizando el método de Caja Negra, las cuales están dirigidas a verificar si el sistema cumple con las especificaciones obtenidas durante el análisis y diseño. La correcta realización de estas pruebas garantiza la detección temprana de errores antes del despliegue de la aplicación. Este proceso será apoyado mediante los casos de prueba.

3.4.1.1 Diseño de casos de prueba

Los casos de prueba verifican las funcionalidades implementadas y define una forma de probar el sistema, incluyendo la entrada o resultado con la que se ha de probar y las condiciones bajo las que ha de probarse.

Los diseños de casos de pruebas constituyen la guía principal del probador. Para su realización se analizó en cada caso de uso las posibles entradas de datos y resultados posibles a obtener a partir de las acciones del usuario. Se confeccionó cada caso de prueba con la identificación de los principales escenarios.

A continuación se muestra el diseño de caso de prueba correspondientes a al caso de uso descrito anteriormente.

Descripción general

Configurar la revisión del sistema, incluyendo los logotipos de calidad de cada tipo de revisión.

Condiciones de ejecución

El Administrador debe estar autenticado y debe haber seleccionado la opción de configurar

revisión del sistema.

SC <Configurar sistema de revisión>

Escenario	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Configurar las revisiones	El administrador accede al vínculo que le permite configurar las revisiones.	Muestra el asistente de configuración en el paso Tipo de revisión.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Accede al menú administrar. 2. Selecciona el vínculo que le permite acceder a gestionar revisiones. 3. Accede al vínculo configuración de las revisiones.

SC <Seleccionar revisiones>

Escenario	Descripción	Tipo de revisión	Logo tipo	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Seleccionar tipos de revisiones	El administrador selecciona los tipos de revisión que desea incluirle al sistema a pate de la automática y la postpublicado que siempre están seleccionadas por defecto.	V Revisión simple	Na	Permite seleccionar los tipos de revisión:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Accede al menú administrar. 2. Selecciona el vínculo que le permite acceder a gestionar revisiones. 3. Accede al vínculo configuración de las revisiones. 4. Selecciona las revisiones.
		V Revisión por pares	Na	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión Simple • Revisión Por pares • Revisión por Roles 	

EC 1.2 Presiona el botón Guardar	El administrador selecciona el botón guardar	V Revisión simple	NA	Almacena los tipos de revisión seleccionados y muestra un mensaje “Las revisiones fueron configuradas correctamente”.	5. Presiona el botón guardar.
		V Revisión por pares	Na		
EC 1.3 Presiona el botón Cancelar	El administrador selecciona el botón cancelar	NA	NA	Sale del panel de configuración al panel de administración y cancela cualquier acción realizada.	6. Presiona el botón cancelar.

Descripción de las variables.

No	Nombre de campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	Tipo de revisión	Campo de selección	Sí	Tipo de revisión que tendrá el sistema.
2	Logotipo	Campo de selección	Sí	El logotipo debe ser menor de 1 mb

SC < Seleccionar logotipos >

Escenario	Descripción	Tipo de revisión	Logotipo	Respuesta del sistema	Flujo central
-----------	-------------	------------------	----------	-----------------------	---------------

EC 1.1	El administrador selecciona los logotipos de calidad que desea incluirle a las revisiones del sistema	Na	V Image n -1 mb	Permite seleccionar los logotipos de calidad de los tipos de revisión: <ul style="list-style-type: none"> • Revisión Automática • Revisión postpublicado • Revisión Simple • Revisión Por pares • Revisión por Roles 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selecciona los logotipos. 2. Presiona el botón guardar 3. Accede al menú administrar. 4. Selecciona el vínculo que le permite acceder a gestionar revisiones. 5. Accede al vínculo configuración de las revisiones. 6. Selecciona los logotipos.
		Na	V Image n +1 mb		
EC 1.2	El administrador selecciona el botón guardar	Na	V Image n -1 mb	Almacena los logotipos de revisión muestra un mensaje "Los logotipos fueron guardados satisfactoriamente".	<ol style="list-style-type: none"> 7. Presiona el botón guardar.
		Na	V Image n +1 mb	Verifica que el tamaño sea mayor que 1mb. muestra un mensaje "El logotipo no es válido porque excede el tamaño definido que es 1mb".	

EC 1.3	El administrador selecciona el botón cancelar	NA	NA	Salida del panel de configuración al panel de administración y cancela cualquier acción realizada.	Presiona el botón cancelar.
--------	---	----	----	--	-----------------------------

Descripción de las variables.

No	Nombre de campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	Tipo de revisión	Campo de selección	Sí	Tipo de revisión que tendrá el sistema.
2	Logotipo	Campo de selección	Sí	El logotipo debe ser menor de 1 mb

SC <modificar revisiones>

Escenario	Descripción	Tipo de revisión	Logo tipo	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Modificar tipos de revisiones	El administrador modifica los tipos de revisión del sistema.	V Revisión simple	NA	Permite seleccionar los tipos de revisión: <ul style="list-style-type: none"> • Revisión Simple • Revisión Por pares • Revisión por Roles 	1. Accede al menú administrar. 2. Selecciona el vínculo que le permite acceder a gestionar revisiones. 3. Accede al vínculo configuración de las revisiones. 4. Modifica las revisiones.
		V Revisión por pares	NA		
EC 1.2 Presiona el	El administrador	V Revisión	NA	Almacena los tipos de revisión	5. Presiona el botón guardar.

<p>botón Guardar</p>	<p>r selecciona el botón guardar</p>	<p>simple</p>		<p>modificados y muestra un mensaje “Las revisiones fueron modificadas correctamente”.</p>	
		<p>I Desmarca la Revisión por pares</p>	<p>NA</p>	<p>Muestra un mensaje alertando al administrador “Si ejecuta la acción afectará: X colección(es) X equipo(s) de revisión X revisor(es) que están trabajando con este tipo de revisión X objeto(s) de aprendizaje revisándose con este tipo de revisión. ¿Desea realmente realizar el cambio? Si Acepta, estos datos se perderán.”</p>	
<p>EC 1.3 Presiona el botón Si</p>	<p>El administrador selecciona el botón Si</p>	<p>NA</p>	<p>NA</p>	<p>Muestra un mensaje “Las revisiones fueron configuradas correctamente”.</p>	<p>6. Presiona el botón Si</p>

EC 1.4	Presiona el botón No	El administrador selecciona el botón Si			Regresa a la pantalla de configuración de tipo de revisión.	7. Presiona el botón No
EC 1.5	Presiona el botón Cancelar	El administrador selecciona el botón cancelar	NA	NA	Sale del panel de configuración al panel de administración y cancela cualquier acción realizada.	8. Presiona el botón cancelar.

Descripción de las variables.

No	Nombre de campo	Clasificación	Valor Nulo	Descripción
1	Tipo de revisión	Campo de selección	Sí	Tipo de revisión que tendrá el sistema.
2	Logotipo	Campo de selección	Sí	El logotipo debe ser menor de 1 mb

Se aplicaron los casos de prueba a todos los CU en tres iteraciones. Los errores encontrados se documentaron en el documento de no conformidades y se dieron solución hasta eliminarlos.

3.4.2 Técnica de ladov

Para ratificar la comprobación de los resultados en el desarrollo del módulo de revisión en RHODA se aplicó un cuestionario (ver Anexo VIII) con el objetivo de determinar el índice de satisfacción personal y grupal por el proceso integral de revisión desarrollado en RHODA. Para esto se aplicó la Técnica de ladov.

Para aplicar la técnica se escogió como población el centro FORTES debido a su experiencia tanto en el desarrollo como en el uso del repositorio RHODA. El centro cuenta con un total de 52 profesores, de ellos se seleccionó una muestra de 20.

Esta técnica fue creada por su autor Kuzmina en 1970 para establecer el nivel de satisfacción por la profesión de carreras pedagógicas. Luego algunos autores entre ellos V González en 1989 la aplicó para valorar la satisfacción de la formación profesional pedagógica, otros como Alejandro López Rodríguez y Viviana González Maura en el 2002 para valorar la satisfacción por las clases de educación física (50). La técnica de ladov establece una vía indirecta para el estudio de la satisfacción, está conformada por cinco preguntas: tres cerradas y dos abiertas, las cuales se encuentran insertadas en el cuestionario antes mencionado conjunto con otras preguntas secundarias para evaluar la satisfacción por el módulo de revisión integral (51).

El análisis de las respuestas se realizó mediante el “Cuadro lógico de V. A. ladov” Fig. 12, que expresa una relación, desconocida por la muestra, de las posibles respuestas a las tres preguntas cerradas. Así se puede llegar a reconocer, por vía indirecta, el grado de satisfacción de cada integrante de la muestra por el módulo analizado, lo que es expresión del desarrollo de sus intereses en la incorporación de un proceso integral de revisión en el repositorio RHODA.

3-¿Satisface sus necesidades el proceso integral de revisiones propuesto en RHODA?	1-¿Considera factible lograr contribuir a la calidad de los objetos de aprendizaje que se publiquen en RHODA sin el empleo de un proceso integral de revisión?								
	No			No sé			Si		
	2-¿Si usted requiere contribuir a la calidad de los objetos de aprendizaje y la prontitud de las publicaciones utilizaría el proceso integral de revisión implementado en RHODA?								
	Si	No sé	No	Si	No sé	No	Si	No sé	No
Me gusta mucho	1	2	6	2	2	6	6	6	6
No me gusta tanto	2	2	3	2	3	3	6	3	6
Me da lo mismo	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 nada	6	6	6	6	4	4	6	4	5
No sé qué decir	2	3	6	3	3	3	6	3	4

Tabla 3 Cuadro lógico de V. A. Ladov

El número resultante de la interrelación de las tres preguntas cerradas indica la posición de cada sujeto en la escala de satisfacción siguiente:

1. Clara satisfacción
2. Más satisfecho que insatisfecho
3. No definida
4. Más insatisfecho que satisfecho
5. Clara insatisfacción
6. Contradictoria

Para obtener el índice de satisfacción grupal (ISG) se establece una escala numérica entre +1 y -1 con los diferentes niveles de satisfacción como se muestra en la Fig. 12 (51):

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

Fig. 24 Escala numérica de satisfacción

El índice de satisfacción grupal se calcula por la siguiente fórmula:

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

En esta fórmula 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 del grupo.

El ISG arroja valores entre +1 y -1. Los valores que se encuentran comprendidos entre -1 y -0,5 indican insatisfacción; los comprendidos entre -0,49 y +0,49 evidencian indefinición o contradicción y los que caen entre 0,5 y 1 indican que existe satisfacción.

Estos valores se pueden representar en un eje de coordenada como se aprecia en la Fig. 13



Fig. 25 Nivel de satisfacción

Contando con una muestra de 10 profesores se procede a evaluar la ISG:

- 14 tienen máximo de satisfacción (A)
- 6 está más satisfecho que insatisfecho
- El resto de los niveles de satisfacción no fueron cubiertos

$$\text{ISG} = \frac{14(+1) + 6(0.5) + 0(0) + 0(-0.5) + 0(-1)}{20}$$

$$\text{ISG} = \frac{14 + 3}{20}$$

$$\text{ISG} = \frac{17}{20}$$

$$\text{ISG} = 0.85$$

El nivel de satisfacción de la muestra es **satisfecho** porque el $\text{ISG} = 0.85$ y es superior a 0.5.

Conclusiones parciales:

En este capítulo el modelo de dato explica la descripción de las tablas utilizadas en la base de datos. Los diagramas de componentes muestran una vista física de la interacción de las clases utilizadas en la implementación. Para la incorporación del módulo de revisión en RHODA se desarrollaron diferentes funcionalidades como: la configuración de los tipos de revisiones del sistema, los criterios de evaluación para valorar la calidad de los OA, la configuración de las revisiones del sistema y la gestión de equipos de revisión. Los resultados de los métodos de validación utilizados permitieron detectar y erradicar no conformidades o errores en las funcionalidades y también determinar el grado de satisfacción de los usuarios de RHODA respecto al módulo de revisión.

Conclusiones

Con el desarrollo de la presente investigación se ha dado respuesta a los objetivos propuestos, llegando a las siguientes conclusiones:

- Entre los procesos de revisión existente, la técnica más utilizada es la revisión por pares, la cual resulta la alternativa más empleada a nivel internacional tanto en revistas como en repositorios de contenidos.
- Existen diferentes criterios para la evaluación de la calidad de un OA, que incluyen aspectos significativos a tener en cuenta en el análisis de estos. Debido a la diversidad existente, en el repositorio RHODA, los criterios de evaluación son configurables para su posible adaptación a las necesidades de las instituciones.
- La confección de los principales artefactos correspondientes a los flujos de trabajo de la metodología de desarrollo de software RUP sirvieron de apoyo en la implementación de las funcionalidades definidas en la investigación.
- La incorporación de un proceso de revisión integral en RHODA compuesto por los procesos de revisión automático, simple, por pares, por roles y postpublicado, guiados por diferentes criterios de evaluación que pueden ser adaptados a las necesidades de las instituciones, permite contribuir a la calidad de los objetos de aprendizajes, la uniformidad de las revisiones y la prontitud de su publicación.
- Los métodos de validación definidos permitieron identificar y erradicar los errores del sistema, evitando insatisfacciones por parte de los usuarios, demostrándose el cumplimiento de los objetivos trazados en la investigación.

Recomendaciones

- Incorporar una nueva funcionalidad donde el sistema sea capaz de exportar los datos de las revisiones a formato XML.
- Incorporar al sistema el proceso de revisión por roles y postpublicado.

Bibliografía

1. **Diccionario Enciclopédico Vox 1. © 2009 Larousse Editorial, S.L.** TheFreeDictionary. [En línea] [Citado el: 4 de noviembre de 2011.] <http://es.thefreedictionary.com>.
2. **RAE.** Real Academia Española. [En línea] [Citado el: 30 de 10 de 2011.] <http://www.rae.es/rae.html>.
3. **Espasa-Calpe, Diccionario de la lengua española © 2005 y Espasa-Calpe, Diccionario de la lengua española.** Diccionario de la lengua española. [En línea] [Citado el: 4 de noviembre de 2011.] <http://www.wordreference.com>.
4. **Gomez Muñoz, Pilar y otros.** *La Formación sin distancia.* [ed.] Alejandro de Alvaro y Almudena Rodríguez. s.l.: Red TTnet España, 2006. Vol. 05, Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/75126983/libro-laformacionsindistancia2006> .
5. **Rodríguez González, Leonardo.** *Análisis y Diseño de la versión 3.0 de RHODA.* UCI. La Habana : s.n., 2011. Tesis de Grado.
6. **Ladrón de Guevara Cervera, Michele y otros.** *Revisión por pares: ¿Qué es y para qué sirve?* Universidad del Norte Colombia : s.n., 2008. págs. 258-272. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=81722411>.
7. **Bobenrieth Astete, Manuel A.** *Normas para revisión de artículos originales en Ciencias de la Salud.* Escuela Andaluza de Salud pública. España : s.n., 2002. Disponible en : http://www.aepc.es/ijchp/articulos_pdf/ijchp-54.pdf.
8. *Tipos de revisiones de la literatura.* 8, Colombia : s.n., Septiembre-Octubre de 2004, Ruiz-Morillo Epidemiología Clínica, Vol. 3. disponible en: <http://hgculiacan.com/boletinepidemiologico/b6%20tema1/tipos%20de%20revisiones.pdf>.
9. *Recursos educativos abiertos para la enseñanza de las ciencias en ambientes de educación básica enriquecidos con tecnologías educativas.* **Macías Mendoza, Angélica, López Ibarra, Alejandro y Ramírez Montoya, María Soledad.** 58/3, México : Revista Iberoamericana de Educación, 15 de Marzo de 2012. Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/4583Macias.pdf>.
10. **Romero Rojas, Diana Carolina.** *Cración de Contenidos Educativos: el escenario está abierto.* Medellín , Colombia : Portal educativo de Medellín. Disponible en

<http://es.scribd.com/doc/3801992/contenidos-educativos>.

11. *Un sistema abierto para la creación de contenidos educativos digitales*. **Rodríguez Illera, Jose Luis , Escofet, Ana y Azzato, Mariella**. Revista de Educación a Distancia. Disponible en <http://www.um.es/ead/red/M4/rodriguez41.pdf>.

12. **Wiley, David A**. *Connecting learning objects to instructional design theory*:. Utah State University. 2000. Disponible en: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.

13. **IEEE**. IEEE. *Learning Object Metadata Working Group*. [En línea] 2001. [Citado el: 4 de 12 de 2011.] <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>..

14. **Chiarani, Marcela Cristina, Pianucci, Irma Guadalupe y Leguizamón, Guillermo**. *Repositorio de Objetos de Aprendizaje: propuesta de diseño*. Departamento de Informática, Universidad Nacional de San Luis. 2006. Disponible en: http://www.dirinfo.unsl.edu.ar/profesorado/PagProy/articulos/CACIC_2006-repositorio.pdf.

15. **Chiappe Laverde, Andrés**. *Modelo de Diseño Instruccional basado en Objetos de Aprendizaje: Aspectos relevantes*. área de informática para la docencia, Universidad de La Sabana. 2006.

16. **López Guzmán, Clara**. *Los Repositorios de Objetos de Aprendizaje como soporte para entornos e-learning*. Universidad de Salamanca. 2005. Tesis de grado.

17. *Repositorios de objetos de aprendizaje de acceso abierto para la educación de postgrado*. Republica Bolivariana de Venezuela 2010. **Ochoa Agüero, Alexander, Sánchez Mansolo, Athos y Pozo Lauzán, Rafael Jorge**. 2010, Revista Cubana de Informática Medica (RCIM), Vol. 21. disponible en: http://www.rcim.sld.cu/revista_21/articulo_pdf/repositorioaprendizaje.pdf.

18. *Repositorios de objeto de Aprendizaje: Bibliotecas para compartir y reutilizar recursos en los entornos e-learning*. **López Guzmán, Clara y García Peñalvo, Francisco J**. 002, Distrito Federal México: s.n., julio-diciembre de 2006, Vol. 9, págs. 99-107. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx>.

19. **López Guzmán, Clara y otros**. *Red de Repositorios Universitarios de Recursos Digitales*. Universidad de la Información y la Computación. 2006. Investigación . disponible en: http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/12757/1/3R_primer_informe.pdf.

20. *The JISC Online Repository for [learning and teaching] Materials*. **The JORUM+ Project**

Teams at EDINA and MIMAS. Enero de 2004, Vol. I.

21. **Sánchez-Alonso, Salvador , Ovelar, Ramón y Sicilia, Miguel Ángel .** ANCED, Asociación Nacional de Centros de e-Learning y Distancia, s.a. Libro de buenas practicas de E-Learning. [En línea] [Citado el: 14 de diciembre de 2011.] <http://www.buenaspracticaselearning.com/capitulo-16-estandares-e-learning.html>.

22. *Diseño de un repositorio de objetos de aprendizaje implementado con servicios Web.* **Montilva, Jonás, Orjuela D, Ailin y Rojas C, Mauricio.** 2, Colombia : Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 2 de julio de 2010, Sistema de Información Científica, Vol. 7, págs. 89-96. disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=133115038011>.

23. **Downes, Stephen.** *The Learning Marketplace: Meaning, Metadata and Content Syndication in the Learning Object Economy.* Moncton, New Brunswick : s.n., 2004. Disponible en: <http://www.smartlearningmarketplace.com/>.

24. **Peñasco Martín, Benito.** *El flujo de trabajo en una revista científica.* 2010. Disponible en: <http://www.gsic.uva.es/wikis/yannis/images/b/bf/MIN.bpenmar.pdf> .

25. **Barton, Mary R y Waters, Margaret M.** *Como crear un repositorio Institucional.* Disponible en <http://www.recolecta.net/buscador/documentos/mit.pdf>.

26. **Bueno de la Fuente, Gema y Rodriguez Mateo, David.** *Herramientas de software para OAI-PMH.*

27. **Chazzara Bernabé, Juan , Requema López, Victor Manuel y Valverde Jerónimo, Sergio.** *Desarrollo de un repositorio de objetos de aprendizaje usando DSpace.* Sistemas Informático, Facultad de Informática Universidad Complutense de Madrid. Madrid : Universidad Complutense de Madrid, 2009-2010.

28. *Indicadores de calidad de los cursos virtuales.* **Lima de Moura, Sheila.** Valencia : s.n., 2002, Virtual educa. Disponible en: <http://www.virtualeduca.info/encuentros/encuentros/valencia2002/actas2002/actas02/803.pdf>.

29. **Dustano Contreras, Mario y Palacio Hurtas, Martha Lucia.** *Importancia de las Metodologías Basadas en Ingeniería de Software para la Elaboración de Objetos de Aprendizaje en la Educación a Distancia.* s.l.: EduQa, 2010. Disponible en: <http://debate2010.eduqa.net/course/view.php?id=2>.

30. **Burnham, John C.** *The Evolution of Editorial Peer Review*. s.l. : JAMA, 1990. 263:1323-1329.
31. **Kronick, David A.** *Peer review in 18th-century scientific journalism*. . 1990. 263:1321-1322..
32. **Toll, Yuniet del C.** *Guía de evaluación de la calidad de los Objetos de Aprendizaje producidos en la Universidad de las Ciencias Informáticas*. Grupo de Gestión de la Información y el Conocimiento, Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana : s.n., 2011.
33. **Morales, Erla y otros.** *Propuesta de Evaluación de Objetos de Aprendizaje*. 2005. Disponible en: <http://www.uoc.edu/symposia/spdece05/pdf/ID06.pdf> .
34. **Vidal, Christian L, Segura, Alejandra A y Prieto, Manuel E.** *Calidad en objetos de aprendizaje*. Departamento de Sistemas de Información, Universidad del BioBio, Universidad de Castilla-La Mancha. Concepción, Chile y Ciudad Real, España : s.n.
35. **Vargo, J y otros.** *Learning Object Evaluation: Computer-Mediated Collaboration and Inter-Rater Reliability*. *International Journal of Computers and Application*. 2003.
36. **Metros, Susan E.** Learning Objects in Higher Education. *EDUCASE, Center for applied Research*. 1 de Octubre de 2002, Vol. 2002 Issue 19.
37. **Morales, E. y otros.** *Valoración de la calidad de unidades de aprendizaje*. 2004. Disponible en: <http://ftp.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-117/paper29.pdf>.
38. **Paulsson, F y Naeve, A.** *Technology Enhanced Learning and Learning*. 2006.
39. **Velazquez Amador, César Eduardo.** *Aspectos de la calidad de Objetos de Aprendizaje en el Metadato LOM*. Universidad Autónoma de Aguascalientes, México. Aguascalientes, México : s.n., 2007. DEisponible en: <http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/214-CVA.pdf> consultado el 14 de diciembre de 2012.
40. **Cuadrado, J.** *Adaptación de las Métricas de Reusabilidad de la Ingeniería de Software a los*. Guadalajara : s.n., 2004.
41. **Fowler, Martín y Scott, Kendall.** *UML Gota a Gota*. 2000. Disponible en: <http://www.intercambiosvirtuales.org/libros-manuales/uml-gota-a-gota-martin-fowler-kendall-scott-prentice-hall>.
42. **sparxsystems.** Enterprise Architect. *Enterprise Architect*. [En línea] sparxsystems, 2007. [Citado el: 12 de marzo de 2012.]

http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/use_case_model.html.

43. Proceso unificado de Rational. [En línea]

<http://www.ia.uned.es/ia/asignaturas/adms/GuiaDidADMS/node60.html>.

44. Proceso Unificado de Rational. [En línea]

<http://www.ia.uned.es/ia/asignaturas/adms/GuiaDidADMS/node60.html>.

45. **Cockburn, Alistrain.** *Writing Effective Use Cases*. 2000. Disponible en:

<http://www2.dis.ulpgc.es/~jsanchez/MDS/EffectiveUseCases.pdf>.

46. **Presman, Roger.** *Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico*. 06. España : s.n., 2005.

Disponible en: <http://www.mcgraw-hill.es/html/9701054733.html>.

47. **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>.

48. **Jacobson, Ivar, Booch, Grady and Rumbaugh, James.** *El proceso unificado de desarrollo*. 2000.

49. **IBM Corp.** Rational Unified Process. *Rational Unified Process*. [En línea] IBM Corp, 2007.

[Citado el: 10 de abril de 2012.] <http://cgrw01.cgr.go.cr/rup/RUP.es/LargeProjects/index.htm>.

50. *Niveles de satisfacción o insatisfacción escolar por las Actividades en el Medio Natural en la 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. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd85/iadov.htm>.

51. *La técnica de Iadov. Una aplicación para el estudio de la satisfacción de los alumnos por las clases de educación física.* **López Rodríguez, Alejandro y González Maura, Viviana.** 47, Buenos Aires : s.n., Abril de 2002, Revista digital, Vol. 8. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd47/iadov.htm>.

52. **Polak, J F.** *The role of the manuscript reviewer in the peer review process*. 1995.

53. **Terry Morales, Gabriel.** *Análisis, diseño e implementación de la capa lógica del negocio y acceso a datos del módulo Estadística perteneciente al Sistema de Investigación e Información Policial*. UCI. Habana : s.n., 2010. Tesis de grado. Disponible en: http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/bitstream/ident/TD_02875_10/1/TD_02875_10.pdf.