

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 4



*Diseño de funcionalidades colaborativas para la Red Social de la
Universidad de las Ciencias Informáticas*

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

Autora:

Iraisi Monzón Quiroga

Tutoras:

Ing. Yolanda Sardiñas Suárez

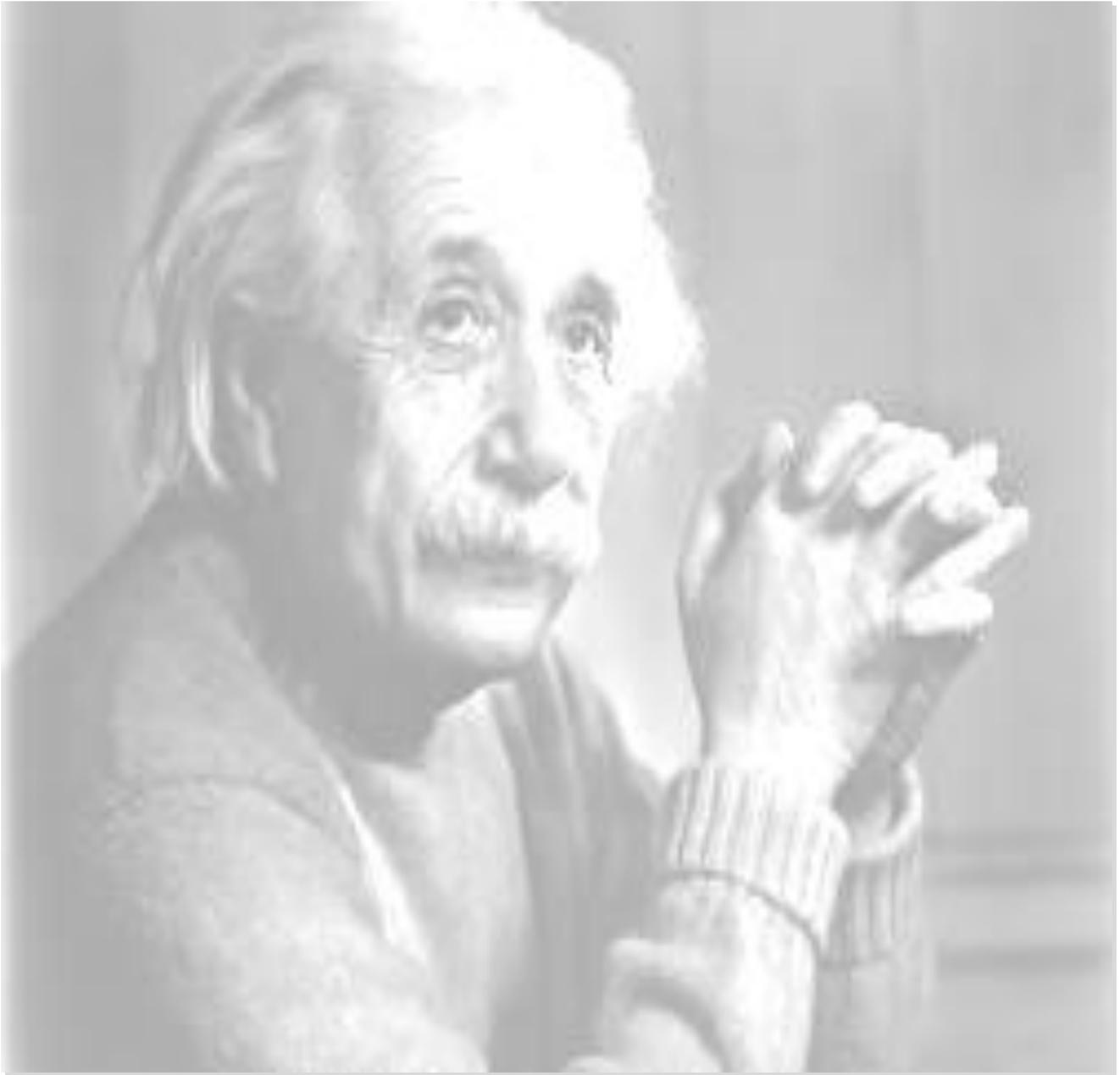
Ing. Ana Delia González Ricardo

Cotutor:

Ing. Jesús Hidalgo Guillén

Ciudad de La Habana, Junio 2012

“Año 54 de la Revolución”



“Nunca consideres el estudio como una obligación sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”

Albert Einstein

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaración de autoría

Declaro ser la única autora del trabajo “Diseño de funcionalidades colaborativas para la Red Social de la Universidad de las Ciencias Informáticas” y autorizo a la Facultad 4 de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo, con carácter exclusivo.

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

Iraisi Monzón Quiroga

Firma de la autora

Ing. Yolanda Sardiñas Suárez

Firma de la tutora

Ing. Ana Delia González Ricardo

Firma de la tutora

Ing. Jesús Hidalgo Guillén

Firma del cotutor

Datos de contacto

Tutores:

Ing. Yolanda Sardiñas Suárez: Ingeniera en Ciencias Informáticas, UCI, 2008. Profesora del curso “Herramientas para la creación de Objetos de Aprendizaje”. Facultad 4. Instructora. Trabaja en el “Departamento de Producción de Herramientas Educativas” del centro FORTES de la facultad 4. Tiene 6 años de experiencia en el tema. Ha participado en varios eventos nacionales con trabajos relacionados con el tema de la Teleformación. e-mail: yssuarez@uci.cu

Ing. Ana Delia González Ricardo: Graduada en el año 2010 como Ingeniera en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Se encuentra en su segundo año de adiestramiento. Lleva un año de experiencia en la tutoría de tesis, de trabajo en la producción y como graduada. e-mail: adgonzalez@uci.cu

Ing. Jesús Hidalgo Guillén: Ingeniero en Ciencias Informáticas, UCI, 2008. Facultad 4. Instructor. Trabaja en el “Departamento de Producción de Herramientas Educativas” del centro FORTES de la facultad 4. Tiene 6 años de experiencia en el tema y 3 años de graduado. Ha participado en varios eventos nacionales e internacionales con trabajos relacionados con el tema de la Teleformación. e-mail: jhidalgo@uci.cu

Agradecimientos

A la Universidad de las Ciencias Informáticas, por ser mi casa durante cinco años, donde nos formamos como hombres del presente y del futuro.

A mis tutores Yolanda, Ana Delia y Jesús por la dedicación brindada para que este trabajo saliera adelante, por ser tan exigentes y preocupados, por su gran apoyo a lo largo de todos estos meses de trabajo.

A mis padres Rafael y Maritza, a quienes les debo todo y es gracias a ellos que este sueño se hace realidad, y a mi hermana Inalvis por haberme ayudado y darme su apoyo incondicional mientras estudiaba aquí en la UCI.

A mis mejores amigas, Indira (Tata), Yisel (Yito), Naydeline (Nayde), Lorena (Lore) y Mylen, que desde que las conocí siempre estuvieron ahí conmigo en todo momento.

A mis mejores amigos, Roberto de la Rosa (Robert), Jorge Gil y Reinier (Rey) por haberme ayudado durante toda la carrera, en las malas y en las buenas, dándome fuerzas para salir adelante.

A mis compañeras de cuarto durante estos cinco años inolvidables vividos en la Universidad.

A mi amiga Tina que durante la misión cumplida fue mi familia cuando estaba lejos de casa.

A todas aquellas personas que me brindaron su amistad y ayuda siempre que las necesité.

A todos aquellos que siempre me impulsaron a seguir adelante hasta alcanzar la meta.

A todos los que alguna vez me preguntaron: ¿y la tesis cómo va?

A todos, muchas gracias...

Dedicatoria

A mis padres Rafael y Maritza y mi hermana Inalvis por quererme tanto, por ser mi guía y mi razón de ser, por apoyarme en estos cinco años; por creer siempre en mí y por ayudarme a realizar este maravilloso sueño de convertirme en Ingeniera.

En especial a mi abuela Ernestina, que en paz descanse, por haberme malcriado tanto y que siempre fue su sueño verme convertida en una profesional, que siempre me preguntaba ¿y la escuela cómo va?

Iraisi

Resumen

Actualmente se utilizan herramientas de la Web 2.0 como soporte a los procesos formativos, entre ellas se encuentran las redes sociales. Estas aplicaciones ofrecen un ambiente participativo donde los usuarios, mediante el intercambio de ideas y experiencias, adquieren nuevos conocimientos y habilidades. En el Centro de Informatización Universitaria de la Facultad 1, en la Universidad de las Ciencias Informáticas, se está implementando la Red Social conceptualizada en el curso 2009-2010, con el fin de centralizar los procesos que permiten la gestión del aprendizaje en la Universidad, en un entorno social-docente-educativo. Sin embargo, mediante una entrevista realizada a los especialistas encargados de su desarrollo, se detectó que no incluye servicios de las aplicaciones e-learning (Entorno Virtual de Aprendizaje, Repositorio de Objetos de Aprendizaje y Herramienta de Autor) que apoyan el proceso enseñanza-aprendizaje en la Universidad. Para solventar esta deficiencia, se desarrolló el diseño de funcionalidades que faciliten la interrelación entre los grupos docentes, profesores y estudiantes que interactúan con las aplicaciones e-learning antes mencionadas. Con la solución, los desarrolladores de la Red Social podrán incluirlas, facilitando que tanto los estudiantes, como los profesores comenten y compartan los contenidos educativos manejados por estas aplicaciones. La factibilidad del resultado obtenido en la investigación se comprobó con la aplicación de métricas que evalúan la calidad de los artefactos generados.

Palabras clave: aplicaciones e-learning, funcionalidades colaborativas, redes sociales, Web 2.0.

Índice de contenido

Introducción	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
Introducción	5
1.1 El e-learning.....	5
1.2 ¿Qué es la Web 2.0?	6
1.3 La Web 2.0 aplicada a la educación.....	8
1.4 ¿Qué es una red social?	9
1.5 Redes Sociales integradas a la educación.....	10
1.6 Redes Sociales en la Universidad de las Ciencias Informáticas.....	11
1.6.1 Análisis del Trabajo de Diploma: “Propuesta de una red social online para la Universidad de las Ciencias Informáticas”	12
1.6.2 Análisis del Trabajo de Diploma: “Conceptualización de una Red Social Educativa que integre de forma colaborativa las aplicaciones e-learning de la Universidad de las Ciencias Informáticas”	14
1.7 Proceso de desarrollo de software	18
1.7.1 Procedimiento para el desarrollo de software con un enfoque ágil y CMMI nivel 2	19
1.8 Selección de la Herramientas CASE	21
Conclusiones parciales	23
CAPÍTULO 2: DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN	24
Introducción	24
2.1 Propuesta de solución.....	24
2.2 Modelo de dominio.....	24
2.3 Requerimientos del sistema	26

ÍNDICE DE CONTENIDO

2.4 Definición de los actores del sistema	31
2.5 Diagrama de casos de uso del sistema.....	32
2.6 Descripciones textuales de los casos de uso del sistema	33
2.7 Arquitectura propuesta.....	52
2.7.1 Patrón arquitectónico	52
Conclusiones parciales	53
CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN	54
Introducción	54
3.1 ¿Qué son las Métricas de software?	54
3.2 Clasificación de Métricas	55
3.3 Métricas de la Calidad de Especificación de los Requisitos	56
3.4 Métricas para validar los casos de uso.....	60
3.5 Resultados obtenidos mediante la validación por métricas	61
Conclusiones parciales	62
Conclusiones	63
Recomendaciones	64
Referencias Bibliográficas.....	65
Bibliografía.....	69
Glosario de Términos.....	70
Anexos.....	71

Introducción

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) constituyen un papel fundamental en la evolución del desarrollo de la educación. La introducción de estas en el ámbito educativo ha propiciado el surgimiento del e-learning como una alternativa viable para la formación a distancia, rompiendo toda barrera de tiempo y espacio.

El e-learning no sustituye el modelo tradicional de enseñanza pero sí beneficia en gran medida el proceso educativo. Esta modalidad permite una interacción entre el profesor y el alumno, así como una mayor colaboración y participación de estos en las actividades propuestas.

Actualmente, incorporar elementos de la Web 2.0 en los procesos formativos ha potenciado el desarrollo de esta tecnología. El término “Web 2.0” fue acuñado por O’Reilly Media en el año 2004 y hace referencia a una nueva generación de aplicaciones web que posibilitan la participación, colaboración e interacción en línea de los usuarios. Se pretende que estas aplicaciones intenten ser más dinámicas y se caractericen como “comunidades sociales” donde el mayor énfasis se da a la contribución y participación de los usuarios. (Mohammed y otros, 2009)

La Web 2.0 facilita el intercambio de información de los usuarios a través de herramientas colaborativas como son: blogs, wikis, foros, videoconferencias, comunidades de aprendizajes y plataformas educativas, destacándose las redes sociales. Estas últimas, permiten establecer una interacción social entre individuos, grupos e instituciones que suelen estar interesados en temáticas comunes.

Cuba no ha estado ajena a los cambios y adelantos tecnológicos existentes en el mundo en torno a la educación. En apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), utiliza plataformas educativas que incentiven el uso de las TIC y propicien una mayor participación de los estudiantes para autogestionar su formación. Entre las aplicaciones que apoyan este proceso se encuentran la Herramienta de Autor para la creación de Objetos de Aprendizaje (CRODA), el Repositorio de Objetos de Aprendizaje (RHODA) y el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA).

Debido a la falta de integración colaborativa entre estas herramientas, se realizó en el curso 2010 – 2011 la tesis de grado “Conceptualización de una Red Social Educativa que integre de forma colaborativa las aplicaciones e-learning de la Universidad de las Ciencias Informáticas”. En la investigación se realiza una selección de las funcionalidades colaborativas que pueden incluirse en una Red Social Educativa para la UCI, a partir de las más utilizadas en la Universidad presentes en las aplicaciones CRODA, RHODA y

EVA. El objetivo era compartir experiencias educativas y establecer nuevas formas de comunicación, de gestionar el conocimiento y de aprender.

Actualmente, en el Centro de Informatización Universitaria de la Facultad 1 de la UCI, se está implementando la Red Social que se conceptualizó durante el curso 2009-2010 en el trabajo de diploma titulado “Propuesta de una red social online para la Universidad de las Ciencias Informáticas”. En la investigación se plantea como objetivo incluir una herramienta en la Universidad que centralice los servicios existentes para facilitar la gestión del conocimiento en un entorno social-docente-educativo.

Con el propósito de conocer los servicios educativos que se manejan en la Red Social se realiza una entrevista al grupo encargado del desarrollo de la misma. Como resultado se observa la ausencia de funcionalidades que favorecen la integración de forma colaborativa de las aplicaciones e-learning existentes en la UCI.

La deficiencia identificada en la Red Social impide la interrelación entre los grupos docentes, profesores y estudiantes que interactúan con CRODA, RHODA y EVA. Los usuarios no podrán comentar, ni compartir con sus compañeros los contenidos educativos manejados en dichas aplicaciones. No podrán darle un seguimiento desde la Red Social a los Objetos de Aprendizaje (OA) publicados en el repositorio de objetos de aprendizaje RHODA. No permite realizar comentarios sobre los OA en los que el usuario interviene en su creación de forma colaborativa en la herramienta de autor CRODA.

Una solución que puede resolver la problemática es integrar las funcionalidades colaborativas identificadas, por Arias en su tesis de grado realizada en el curso 2010 – 2011, en la Red Social para la UCI. Sin embargo, el personal que se encuentra a cargo de la implementación de esta herramienta, no cuenta con una guía que le facilite la inserción de las mismas.

Atendiendo a lo anteriormente expresado se plantea como **problema de investigación**: ¿Cómo contribuir a la integración de funcionalidades colaborativas en la Red Social para la Universidad de las Ciencias Informáticas?

Se define como **objeto de estudio** el proceso de desarrollo de software.

El **objetivo general** de esta investigación es diseñar las funcionalidades para integrar las aplicaciones e-learning en la Red Social de la Universidad de las Ciencias Informáticas (RS de la UCI).

Como **campo de acción** el proceso de diseño de funcionalidades colaborativas para la RS de la UCI.

El objetivo general se desglosa en los siguientes **objetivos específicos**:

1. Analizar los fundamentos teóricos metodológicos relacionados con la documentación de la investigación.
2. Desarrollar el diseño de las funcionalidades a incorporar en la RS de la UCI, según el proceso de desarrollo a utilizar.
3. Validar la propuesta de solución.

Se plantea como **idea a defender** que el diseño de funcionalidades colaborativas para la Red Social de la Universidad de las Ciencias Informáticas sentará las bases de su implementación, lo que posibilitará la integración de servicios que propicien un entorno educativo en dicha herramienta.

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

1. Análisis de los conceptos y elementos teóricos que constituyen la base de la investigación.
2. Análisis del proceso de desarrollo de software a utilizar.
3. Selección de la herramienta CASE para la modelación de los artefactos a generar en el proceso de diseño de las funcionalidades colaborativas para la RS de la UCI.
4. Identificación y especificación de los requerimientos funcionales y no funcionales.
5. Identificación y especificación de los casos de uso.
6. Validación de la propuesta de solución mediante la aplicación de métricas.

Durante el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes métodos científicos:

Métodos Teóricos:

- **Histórico-Lógico:** Se utilizaron para el estudio del marco teórico de la presente investigación.
- **Analítico-Sintético:** Se utilizaron con el objetivo de llegar a conclusiones para la solución de la investigación a través del análisis de los conceptos y definiciones relacionado con el tema de la Web 2.0, redes sociales educativas y aplicaciones e-learning de la UCI.

Método Empírico

- **Entrevista:** Se aplicó para identificar las necesidades del cliente y determinar las características de la propuesta de solución.

El presente trabajo consta con la siguiente estructura capitular:

En el Capítulo 1, “Fundamentación Teórica”: Se abordan los aspectos más relevantes relacionados con: e-learning, Web 2.0, redes sociales educativas y aplicaciones e-learning de la UCI. Además, se realiza un análisis de las tesis de grado que presentan propuestas de redes sociales para la UCI; así como del proceso de desarrollo de software y de la herramienta CASE a utilizar para llevar a cabo la solución propuesta.

En el Capítulo 2, “Diseño de la propuesta de solución”: Se describe de manera detallada la propuesta de solución teniendo en cuenta lo definido en el procedimiento para el desarrollo de software con un enfoque ágil y CMMI nivel 2. Se presenta el modelo de dominio y se exponen los requerimientos funcionales y no funcionales identificados para llevar a cabo el correcto diseño de las funcionalidades a implementar en la Red Social de la UCI. Se determinan los actores del sistema y la relación entre ellos a través del diagrama de casos de uso del sistema. Además, se realiza la descripción textual de los casos de uso más significativos y se define la arquitectura de la propuesta de solución.

En el Capítulo 3, “Validación de la propuesta de solución”: Se realiza la validación de los requisitos y los casos de uso mediante la aplicación de métricas.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Introducción

En este capítulo se abordan los elementos teóricos más relevantes para la presente investigación. Se realiza un estudio sobre el papel que juega el e-learning, la Web 2.0 y las redes sociales en la educación. Se analizan las tesis de grado correspondientes a las propuestas de redes sociales para la Universidad y se describen las funcionalidades colaborativas identificadas para incorporar en la Red Social de la UCI, con el objetivo de integrar los servicios educativos manejados por las aplicaciones e-learning EVA, CRODA y RHODA. Además, se describe el proceso de desarrollo de software definido para llevar a cabo el diseño de la propuesta de solución. Se selecciona la herramienta CASE para la modelación de los artefactos a generar.

1.1 El e-learning

El uso de las TIC ha favorecido la educación dando paso al surgimiento del e-learning. Muchos han sido los conceptos descritos para esta modalidad basada en la Web conocido como el aprendizaje-electrónico. Entre estos criterios se puede enunciar la definición por el grupo de trabajo de Red Ttnet expuesto como *“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”*. (Red TTnet España, 2006)

Según el grupo de trabajo del Centro de Formación Permanente (CFP) de la Universidad de Sevilla, el e-learning son *“procesos de enseñanza-aprendizaje que se llevan a cabo a través de Internet, caracterizados por una separación física entre profesorado y estudiantes, pero con el predominio de una comunicación tanto síncrona como asíncrona, a través de la cual se lleva a cabo una interacción didáctica continuada. Además, el alumno pasa a ser el centro de la formación, al tener que autogestionar su aprendizaje, con ayuda de tutores y compañeros”*. (CFP, 2007)

Por otra parte, como referencian de la American Society of Training and Development, la Dra. en Ciencias de la Educación Lidia Ruiz Ortiz, y la MSc. en Didáctica María C. Valdés Rodríguez, en una conferencia relacionada con el e-learning, este término consiste en un: *“amplio grupo de aplicaciones y procesos, tales como: aprendizaje basado en web, aprendizaje basado en ordenadores, aulas virtuales y colaboración digital. Incluye entrega de contenidos vía Internet, intranet/extranet, audio y vídeo grabaciones, transmisiones satelitales, TV interactiva, CD -ROM y más.”* (Ruiz y otros, 2011)

CAPÍTULO 1.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Una vez analizadas las definiciones expuestas anteriormente, se asume para la presente investigación el enunciado por la Dra. Lidia Ortiz y la MSc. María C. Valdés, donde se expresa que el e-learning es un conjunto de herramientas que permiten el aprendizaje mediante el uso de las TIC, objetivo que se persigue en la investigación.

Entre la gran variedad de ventajas que brinda el e-learning al proceso de enseñanza-aprendizaje se pueden encontrar las siguientes (Accogli, 2006):

- Permite una mayor flexibilidad en cuanto al tiempo de estudio haciendo más responsable al estudiante y más profesional.
- Permite un seguimiento más completo y riguroso del estudiante en cuanto a sus tareas docentes.
- Promueve la autonomía de los participantes y fluye el intercambio de contenidos a través del correo electrónico, foros de discusión, videoconferencias, entre otros.
- Brinda una mayor facilidad en cuanto al acceso y actualización de contenidos.
- Permite interactuar ya sea profesor-alumno, de manera grupal o trabajar individual.

Con el avance de las tecnologías y la incorporación de nuevos recursos en la Web, se ha incrementado los espacios participativos en los entornos de aprendizaje, posibilitando utilizar herramientas de la Web 2.0 aplicables a estos espacios, con el objetivo de crear y compartir contenidos educativos. Las características que ofrece la Web 2.0 incorporadas a la formación, facilitan el intercambio e interactividad de las personas, transformando la manera en que Internet contribuye a la educación en línea.

1.2 ¿Qué es la Web 2.0?

La World Wide Web también conocida como “la Web”, se refiere al sistema de documentos o Webs interconectados por enlaces de hipertextos disponibles en Internet. En sus inicios, la información era de forma lineal (Web 1.0), no existía ningún tipo de interacción con el usuario, su contenido era estático y contenían solo páginas web informativas. (Molina, 2012)

Posteriormente surge la Web 2.0, también conocida como Web social, como una forma de entender Internet que a través de las herramientas y tecnologías que ofrece, promueve que la organización y el flujo de información dependan de las personas que acceden a ella. Permite no sólo un acceso más fácil y

CAPÍTULO 1.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

centralizado a los contenidos, sino la participación y construcción propia de los mismos, mediante herramientas cada vez más fáciles e intuitivas de usar. (Hernández, 2007)

Entre las herramientas que ofrece se encuentran los blogs, las wikis, foros, entornos para compartir recursos como son los documentos, videos, presentaciones, fotos, aulas virtuales, plataformas educativas y redes sociales. Esta constituye una Web con una interconexión social donde las personas pueden realizar contribuciones en la misma medida que consumen información y utilizan servicios.

Otra importante herramienta que brinda esta Web son los canales RSS que le posibilita al usuario darle un seguimiento a una noticia o estar al tanto de una determinada información o sitio web. Esta característica la convierte en una tecnología clave que satisface las necesidades sociales.

A continuación se describen algunas de las características que presenta la Web 2.0 (Santamaría, 2006):

- Aplicaciones Web destinadas a usuarios.
- Fomenta la participación de los usuarios.
- Sitios fáciles, usables y ágiles para localizar la información.
- Los usuarios controlan su propia información.
- Sitios web como plataforma.
- Aprovechamiento de la inteligencia colectiva.
- El software es un servicio, no un producto.
- El usuario es quien llena el contenido, lo que permite un trabajo colaborativo.
- La organización y el flujo de información dependen del comportamiento de las personas que acceden a ella; pues permite el acceso a los contenidos de una manera más fácil y centralizada. También posibilita la participación mediante el uso de herramientas intuitivas para que el usuario pueda interactuar con facilidad.

El movimiento conocido como Web 2.0 brinda la oportunidad de desarrollar nuevos sistemas y métodos para la educación en línea. El uso de sitios sociales, donde los usuarios comparten información y conocimientos, promueve una nueva tendencia hacia la creación de una inteligencia común y colectiva, creada por y para los usuarios. (Hernández, 2007)

De manera general, la Web 2.0 permite a los usuarios navegar e interactuar de forma dinámica con la información, así como la posibilidad de intercambiar con otras personas que no se conozcan. Los servicios que brinda permiten establecer un entorno de participación e interacción entre los usuarios, a través de herramientas colaborativas que facilitan compartir la información. Estas herramientas se han destacado por el gran aporte que han tenido en el proceso de enseñanza-aprendizaje encaminado a la formación de las personas.

1.3 La Web 2.0 aplicada a la educación

Actualmente la información de la Web 2.0 es bidireccional, lo que brinda una interacción de todo tipo de contenido, ya sea videos, imágenes, textos, edición de archivos en línea y en tiempo real; permitiendo así buscar, crear, compartir e interactuar con la información. Enfocada a la educación posibilita el enriquecimiento de las experiencias de aprendizaje, tanto para los docentes como para los estudiantes, abriendo una amplia gama de alternativas contemporáneas que favorecen el aprendizaje desde una perspectiva constructivista y cognitiva. A través de las herramientas que ofrece contribuye a la flexibilidad en el manejo del desarrollo de los contenidos.

Entre las ventajas que brinda la Web 2.0 aplicada a la formación se encuentran (Marqués, 2007):

- Facilita un aprendizaje autónomo, existiendo una mayor participación en las actividades grupales, interés y motivación.
- Permite elaborar materiales, ya sea individual o en grupo, compartirlos y someterlos a comentarios por parte de los lectores.
- Ofrece espacios en línea para la publicación de contenidos.
- Posibilita nuevas actividades de aprendizaje y evaluación.
- Mejora competencias digitales (buscar, procesar, comunicar).
- Permite la creación y gestión de redes de centros y profesores.
- Permite un espacio social y rico en fuentes de información orientado al trabajo autónomo y colaborativo, crítico y creativo, la expresión personal, investigar y compartir recursos, crear conocimiento y aprender.

El uso de la tecnología y la aparición de la Web social influyen en la cantidad de conocimientos que se puedan adquirir y en las relaciones interpersonales entre los alumnos. Ayuda a reducir las distancias y conectarse con el mundo, convirtiendo a la escuela en un lugar donde los estudiantes vinculen con las sociedades, nuevas formas de aprendizaje.

El uso de las redes sociales en el proceso educativo, le brinda a los docentes la posibilidad de establecer una comunicación más fluida y dinámica en el desarrollo del aprendizaje.

1.4 ¿Qué es una red social?

Muchos han sido los criterios expuestos de lo que se conoce como red social, y aunque algunos se acercan más a la práctica, todos de una forma u otra contribuyen a ampliar la definición. Entre algunos de los conceptos formalmente enunciados se definen los siguientes:

“Las redes sociales son una de las estructuras sociales más potentes e innovadoras para el trabajo en red, que pueden convertirse en comunidades de aprendizaje o en redes de conocimiento”. (Santamaría, 2008)

Constituyen *“una forma de interacción social, definida como un intercambio dinámico entre individuos, grupos e instituciones en contextos de complejidad. Un sistema abierto y en construcción permanente que involucra a conjuntos que se identifican en las mismas necesidades y problemáticas y que se organizan para potenciar sus recursos”.* (Freire, 2008)

“Son sitios web que ofrecen servicios y funcionalidades de comunicación diversos para mantener en contacto a los usuarios de la red. Se basan en un software especial que integra numerosas funciones individuales: blogs, wikis, foros, chat, mensajería, correo electrónico, chat de voz, compartición de ficheros, grupos de discusión, etc. en una misma interfaz y que facilita la conectividad entre los diversos usuarios de la red”. (Sueiras, 2010)

Una vez analizadas las definiciones anteriores, se asume para la presente investigación el enunciado por Freire, siendo el objetivo que se lleva a cabo para esta investigación. Las redes sociales son un grupo de personas con intereses comunes que se comunican a través de Internet y comparten información. Los usuarios que participan se nutren de los conocimientos aportados por otros a través de las herramientas que ofrece la Web social.

1.5 Redes Sociales integradas a la educación

En la actualidad las redes sociales juegan un papel protagónico e importante en el desarrollo de la educación. Permite al alumno expresarse por sí mismo, entablar relaciones con otros y autogestionar su propio aprendizaje.

Actualmente existen redes sociales que son utilizadas con fines educativos en apoyo al proceso de formación. Constituyen un espacio de gran importancia para el aprendizaje en sociedad, brindando la posibilidad de compartir y crear conocimientos con otros participantes interesados en temáticas comunes. Permite además, una actualización constante del conocimiento.

A continuación se describen algunos de los beneficios que aporta una red social aplicada a la formación (Dicampus, 2008):

- Permite al profesor favorecerse por la capacidad de adaptar el entorno formativo a sus necesidades, además de facilitarle las herramientas de evaluación e informes detallados.
- El alumno es el protagonista principal del proceso formativo y es valorada su participación en la comunidad.
- Los comentarios, valoraciones y aportaciones de alumnos y profesores son visibles de forma permanente en los portales temáticos correspondientes.
- Tanto el alumno como el profesor presentan un sentimiento de cercanía a una comunidad debido al efecto de unión que producen las redes sociales.
- Facilita la comunicación entre profesor y alumno debido a la fluidez de las redes sociales.
- Se logra mantener una vinculación del alumno y sus compañeros, debido a las relaciones que se generan en los cursos entre los participantes con intereses en común.
- Todas las informaciones de los cursos están presentes en la red social para poder explotarlas y hacer uso de las herramientas que ofrece, como son los blogs, wikis, foros de discusión, videos, imágenes, entre otras.
- Le permite al estudiante y profesor una gran cantidad de herramientas para fomentar la participación.

- Permite el acceso a los materiales una vez finalizada la formación.
- Genera cursos con un editor sencillo.

Ejemplo de redes sociales educativas que contribuyen al proceso de enseñanza-aprendizaje son EDUREDES¹, Internet en el Aula², Sociedad y Tecnología³, REDDOLAC⁴. Estas tienen como objetivo principal compartir conocimientos de interés académico, permitiéndole al usuario un espacio social y colaborativo para ejercitar y desarrollar su capacidad de aprendizaje personal, social y autogestionado.

“En el contexto universitario es imprescindible integrarse a los movimientos de la web 2.0 y las redes sociales, para asociarse a los nuevos paradigmas de enseñanza y aprendizaje. Las redes sociales son muy útiles para reducir las brechas de conocimiento en los espacios educativos tanto para estudiantes como para profesores, en las que cada vez más los propios estudiantes serán capaces de apropiarse del conocimiento y construir en base a su propia formación”. (Arias, 2011).

Las redes sociales con fines educativos constituyen una forma de ofrecer oportunidades de aprendizaje, convirtiéndose en un componente fundamental en los espacios virtuales dentro del proceso de formación.

1.6 Redes Sociales en la Universidad de las Ciencias Informáticas

Actualmente en la UCI se evidencia la importancia de crear redes sociales donde los usuarios puedan adquirir conocimiento y compartir experiencias con otros participantes que contribuyan al proceso de aprendizaje del internauta.

En los cursos 2009-2010 y 2010-2011 se realizaron en la Universidad tesis de grado correspondientes al estudio de redes sociales de manera general y redes sociales de índole educativa. Ambas, enfocadas en lograr una mejor comunicación entre los usuarios y mejorar el proceso de auto-aprendizaje. A continuación se realiza una descripción de estas investigaciones.

¹eduredes.ning.com

²Internetaula.ning.com

³sociedadytecnologia.org

⁴reddolac.org

1.6.1 Análisis del Trabajo de Diploma: “Propuesta de una red social online para la Universidad de las Ciencias Informáticas”

En este trabajo de diploma se propone crear una red social en la Universidad con un entorno social-docente-educativo. El objetivo radica en centralizar todos los procesos que posibilitan la gestión del conocimiento en una sola herramienta. Además, se proponen servicios que posibilitan la producción, el almacenamiento y distribución del conocimiento por medio de los métodos de transmisión tecnológica, brindando más fluidez y accesibilidad a dicha información, así como lograr que los usuarios participen y aporten conocimiento. (Ramírez y otros, 2010)

Los procesos de gestión existentes en la Universidad que se integrarán en la red social son: Intranet, Inter-nos, Akademos, Directorio, entre otros. Entre los servicios que brindará la misma se encuentran: foro, blog, wiki, chat, promoción de noticias y videos, la sindicación que permite a los usuarios suscribirse a sitios web para estar informados referente a lo que sucede o acontece en estos, la notificación para conocer los estados de los eventos a los que está relacionado el usuario, compartir multimedia, el etiquetado donde los usuarios podrán almacenar, organizar, compartir y buscar páginas web de interés, la folksonamía, el podcasting y el buscador especializado, lo que permite realizar búsquedas específicas que eviten resultados innecesarios. Los usuarios además, podrán desde su perfil realizar acciones sobre el tipo de información o contenido que se maneje en la Red Social.

Esta propuesta se enfoca en lograr una mejor comunicación entre los usuarios, facilitando la búsqueda de información, el acceso rápido a las aplicaciones y fortaleciendo la cooperación, entre estos. Estos elementos harán que los participantes no pierdan el interés y hagan uso de la misma. Sin embargo, no propicia un ambiente educativo en el cual se pueda dar un seguimiento más detallado de los cursos del EVA. No permite realizar comentarios sobre los objetos de aprendizaje (OA), en los que el usuario interviene en su creación de forma colaborativa en la herramienta de autor CRODA. Tampoco posibilita visualizar los OA que están almacenados en el RHODA, ni darle seguimiento a los que hayan sido seleccionados como favoritos. En general, no propone una integración con las aplicaciones e-learning EVA, CRODA y RHODA.

Actualmente se está llevando a cabo el desarrollo de esta propuesta de Red Social para la UCI en el Centro de Informatización Universitaria de la Facultad 1 de la Universidad, la cual está siendo implementada sobre la tecnología ELGG.

Tecnología para el desarrollo de la plataforma

ELGG es una aplicación para crear redes sociales con un sólido código abierto que contempla la escalabilidad de proyectos. Una plataforma social que brinda elección, flexibilidad y apertura, los usuarios tienen libertad de manejar todas sus herramientas preferidas y compartir con los familiares o amigos a través de una red social. Es una plataforma que puede adecuarse a toda clase de ambientes sociales como academia, negocios, deportes y más. (Falla Aroche, SA)

Es un proyecto basado en un espacio de publicación personal propio a cada usuario que reúne elementos de un blog, de un e-portfolio y de una red de intercambio entre los usuarios. Diseñado para promover el aprendizaje a través del conocimiento compartido, la conversación y la reflexión en un contexto académico/social. (Sáez, 2009)

Entre los elementos disponibles que ofrece Elgg se puede encontrar:

- Blog: Permite que los usuarios gestionen sus propios blog.
- Foros: Disponibilidad de crear foros de mensajería instantánea entre usuarios.
- Flujo de Eventos y noticias entre los blog.
- Ampliable mediante widgets: Existen múltiples elementos que permiten la aplicación de Elgg.
- Administración: Dispone de un panel de manejo sencillo para la administración y modificación de la red.
- Integración con Moodle: Funciona como un bloque que el profesor puede colocar en las áreas laterales del curso, mediante el cual el alumno tiene acceso a las novedades correspondientes a su cuenta de usuario en Elgg como comentarios recientes en su weblog, entre otros. Además, existe la posibilidad de que los alumnos puedan exportar sus tareas evaluadas por el profesor en la plataforma de teleformación Moodle, a su página de perfil personal en Elgg. (Reig, 2009)

Ofrece 3 funcionalidades importantes (Sáez, 2009):

- *Permite crear espacios personales:* Cada uno de estos espacios personales cuenta con un blog, una carpeta personal, una red de contactos, un agregador de feeds RSS y un perfil personal.

- *Permite crear comunidades:* Las comunidades son elementos que reproducen el mismo esquema que los espacios personales pero con varios miembros.
- *Permite crear grupos de trabajo:* Gestiona el acceso a los recursos de la carpeta de un usuario o una comunidad.

Entre las características que presenta se encuentran: manejo avanzado de usuarios, soporte de varios idiomas, soporte para celulares, entre otros. Además, permite agregar más funcionalidades instalándole un plugin e incluso desarrollar otros plugins, pues el código es completamente abierto. (Medina, 2010)

1.6.2 Análisis del Trabajo de Diploma: “Conceptualización de una Red Social Educativa que integre de forma colaborativa las aplicaciones e-learning de la Universidad de las Ciencias Informáticas”

El objetivo de este trabajo es proponer una Red Social Educativa que facilite el uso colaborativo de las aplicaciones e-learning de la Universidad como un gran aporte al proceso de enseñanza-aprendizaje. Los profesores y estudiantes podrán compartir experiencias educativas y establecer nuevas formas de comunicación, de gestionar el conocimiento y de aprender. Está enfocada en propiciar los elementos necesarios que debe incorporar una Red Social Educativa para integrar de forma colaborativa las aplicaciones EVA, CRODA y RHODA. (Arias, 2011)

En esa investigación se realizó un estudio de redes sociales con fines educativos en la actualidad para detallar el comportamiento de las mismas en los procesos formativos. Además, de un análisis de las principales funcionalidades de cada una de las aplicaciones e-learning de la UCI, para poder definir los servicios que brindaría la Red Social Educativa en la Universidad. Mediante el análisis anterior se seleccionan, de las aplicaciones existentes en la UCI, qué funcionalidades incluir en la RS de la UCI.

Entre las funcionalidades que ofrece la solución de esa investigación se encuentran: eventos, sugerencias, amigos, grupos, foros, diarios, wikis, glosarios, objetos de aprendizaje del usuario, objetos de aprendizajes en edición, las comunidades de aprendizaje, eventos próximos y sugerencias recientes. En esta propuesta el usuario podrá debatir y compartir, realizar comentarios y crear wikis a través de la integración con las aplicaciones e-learning. También se especificaron las relaciones que podrán establecer los usuarios dentro de la misma, y los niveles de privacidad que presentará con el fin de proporcionar confiabilidad e integridad a la información que se comparte.

CAPÍTULO 1.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Las funcionalidades extraídas de las herramientas educativas existentes en la UCI se caracterizan por propiciar un ambiente participativo entre los estudiantes y profesores. Estas serán incluidas en la Red Social que se está implementando en la Universidad por las ventajas que ofrecen. A continuación se describen cada una de las herramientas mencionadas anteriormente y las funcionalidades seleccionadas.

Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)

El Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) de la UCI es una plataforma educativa que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. Es una herramienta potente y sencilla, que otorga gran libertad y facultad en la creación y gestión de cursos. Es muy utilizada para realizar exámenes en línea y evaluar las tareas de los estudiantes. Constituye una personalización de la plataforma de teleformación Moodle. (Moodle, 2008)

Esta plataforma cuenta con una variedad de módulos para la creación de cursos, donde tanto los estudiantes como los profesores pueden llevar a cabo tareas de aprendizaje a través del uso de sus recursos y actividades que facilitan el proceso de aprendizaje en línea. Entre las actividades colaborativas y de gestión que permiten dar un seguimiento al proceso de aprendizaje, se proponen integrar a la Red Social de la UCI las que a continuación se describen.

A continuación se realiza una breve descripción de las funcionalidades colaborativas y de gestión del EVA identificadas para integrar en la Red Social para la UCI (Arias, 2011):

Actividad	Descripción
Foro	Es una de las herramientas de comunicación asíncrona más importante dentro de la plataforma de teleformación Moodle que permite la comunicación entre los participantes. Puede verse como una especie de cartelera electrónica donde los usuarios pueden colocar sus aportaciones, publicar pequeños mensajes o mantener discusiones públicas sobre algún tema. Su funcionamiento es muy similar al de otros foros de Internet.
Wiki	Permite que los participantes de un curso puedan crear páginas web sobre un determinado tema sin necesidad de que tengan conocimientos de HTML. Crea una comunidad de usuarios donde

CAPÍTULO 1.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

	cada uno aporta conocimiento para confeccionar documentos útiles para todos (sitio compartido y de colaboración).
Glosario	Un glosario es una información estructurada en conceptos y explicaciones, como un diccionario o enciclopedia. Es una estructura de texto donde existen "entradas" que dan paso a un "artículo" que define, explica o informa acerca del término usado en la entrada. Permite a los participantes crear y mantener una lista de definiciones relacionadas con los contenidos del curso.
Diario	Se puede utilizar como un diario personal. En la plataforma de teleformación Moodle es esencialmente un libro de notas, un espacio donde el alumno puede ir apuntando datos, actividades realizadas o reflexiones. Estas notas son accesibles al profesor, que puede comentarlas y calificarlas.

Tabla 1. Funcionalidades colaborativas y de gestión del EVA.

Herramienta de Autor para la creación de Objetos de Aprendizaje (CRODA)

La Herramienta de Autor (CRODA) brinda a la comunidad de profesores la posibilidad de crear recursos educativos en forma de objetos de aprendizaje (OA). Emplea los estándares SCORM⁵ y LOM⁶ para proveer los OA de accesibilidad, durabilidad, interoperabilidad y reusabilidad.

Entre los elementos que componen un OA creado en CRODA se encuentran: imágenes, audios, videos, links, ecuaciones matemáticas, variados ejercicios de autoevaluación, entre otros. Para poder almacenar estos OA en RHODA deben pasar previamente por un proceso de revisión de calidad técnica y pedagógica. De esta manera podrán estar disponibles para toda la comunidad universitaria. (Teleformación, 2012)

⁵Es un estándar de paquetes de objetos de aprendizajes reutilizables. (Queralt, 2005)

⁶Es un estándar que permite describir las características de cualquier objeto de aprendizaje, digital o no, mediante una serie de metadatos agrupados en categorías. (elearning, 2011)

CAPÍTULO 1.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

A continuación se describe la funcionalidad colaborativa de la herramienta CRODA identificada para integrar en la Red Social de la UCI (Arias, 2011):

Actividad	Descripción
Creación colaborativa de los OA	La creación de un objeto de aprendizaje puede ser comentada por varios autores de forma colaborativa.

Tabla 2. Funcionalidad colaborativa de CRODA.

Repositorio de Objetos de Aprendizaje (RHODA)

El Repositorio de Objetos de Aprendizaje (RHODA) es una herramienta creada para apoyar a la comunidad universitaria en la gestión de recursos didácticos, utilizando la tecnología de OA basada en el estándar SCORM. (Equipo de desarrollo, 2009)

Es un lugar para el trabajo metodológico colaborativo, orientado a elevar la calidad de los recursos didácticos. Los OA que en él se encuentran son arbitrados por usuarios con el rol de Revisor y su creación está asociada al proceso de producción del Laboratorio para la Producción de Recursos Didácticos. Los OA pueden ser seleccionados para complementar cursos que se encuentran en el EVA o para la auto-superación de estudiantes y profesores.

A continuación se describen las funcionalidades colaborativas de la herramienta RHODA identificadas para integrar en la Red Social de la UCI (Arias, 2011):

Actividad	Descripción
Mis OA	El usuario concentra los OA de su autoría o de su interés para futuras consultas al sistema.
Favoritos	El usuario cuenta con un área donde puede agrupar OA para su fácil acceso, este espacio solo contará los OA que haya incluido después de haber realizado alguna de las siguientes operaciones: búsqueda general, búsqueda avanzada, los OA más recientes, los más solicitados, o a través de las

	categorias. Además, el sistema debe permitir realizar una búsqueda dentro de los objetos en su área de trabajo a través de los siguientes campos: título, descripción, palabra clave. A través de esta funcionalidad podrá acceder por cada OA que esté en su área de trabajo a: visualizar, descargar, exportar, calificar, excluir, ver comentario y agregar comentario.
--	--

Tabla 3. Funcionalidades colaborativas de RHODA.

1.7 Proceso de desarrollo de software

El proceso de desarrollo de software es aquel en que las necesidades del usuario son traducidas en requerimientos de software. Estos requerimientos son transformados en diseño y el diseño implementado en código, el cual es probado, documentado y certificado para su uso operativo. (Jacobson y otros, 2000)

Un proceso de desarrollo de software tiene como propósito la producción eficaz y eficiente de un producto de software que reúna los requisitos del cliente. Pressman lo caracteriza por los siguientes elementos que se describen a continuación (Figura 2) (Pressman, 2010):

- Un marco común del proceso, definiendo un pequeño número de actividades del marco de trabajo que son aplicables a todos los proyectos de software, con independencia del tamaño o complejidad.
- Un conjunto de tareas de ingeniería del software que permiten que las actividades del marco de trabajo se adapten a las características del proyecto de software y los requisitos del equipo del proyecto.
- Las actividades de protección son independientes de cualquier actividad del marco de trabajo y aparecen durante todo el proceso.

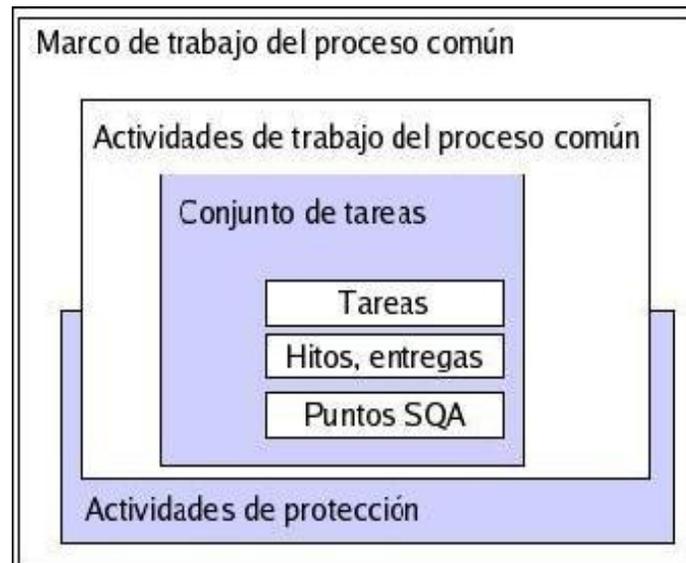


Figura 1. Elementos del proceso de desarrollo de software.

El proceso de desarrollo de la Red Social se rige por el marco tecnológico del Centro de Informatización Universitaria, el mismo define como guía para el desarrollo: El Proceso para el desarrollo de software con un enfoque ágil y CMMI nivel 2. La solución de la presente investigación se desarrollará basándose por este procedimiento para diseñar las funcionalidades colaborativas a incorporar en la Red Social de la UCI.

1.7.1 Procedimiento para el desarrollo de software con un enfoque ágil y CMMI nivel 2

Este procedimiento establece un marco de trabajo común como parte de un proceso de desarrollo de software. Sigue un enfoque ágil centrado en las áreas de proceso del nivel 2 de CMMI⁷ para cumplir sus metas y prácticas. (Sánchez y otros, 2012)

El CMMI es un modelo de calidad del software que clasifica las empresas según los niveles de madurez alcanzados. Estos niveles sirven para conocer la madurez de los procesos que se realizan para producir software.

En el nivel de madurez 2, los proyectos de la organización han asegurado que los procesos se planifican y se realizan de acuerdo a políticas. Se emplea personal con habilidad que dispone de recursos adecuados para producir resultados controlados, e involucran a las partes interesadas relevantes. Además se

⁷ Integración de modelos de madurez de capacidades

CAPÍTULO 1.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

monitorizan, controlan, revisan y se evalúan en cuanto a su adherencia a sus descripciones de proceso. (Chrissis y otros, 2009)

En este procedimiento se propone utilizar una combinación de un modelo lineal y un modelo incremental quedando definido como aparece en la Figura 3.



Figura 2. Modelo de desarrollo propuesto.

A continuación se describe la integración del modelo de desarrollo propuesto con CMMI nivel 2:

Áreas y Fases	Prácticas genéricas	Metas específicas
Inicio	Establecer una política organizacional. Proveer recursos. Identificar e involucrar a las personas involucradas.	Establecer estimaciones. Establecer los acuerdos con proveedores.
Planificación	Planificar el proceso. Asignación de responsabilidades.	Desarrollar un plan de proyecto. Obtener el compromiso con el plan.
Arquitectura y gestión de requisitos		Gestionar los requerimientos.

CAPÍTULO 1.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Construcción	Evaluar objetivamente el cumplimiento del proceso.	Satisfacer los acuerdos del proveedor. Evaluar objetivamente los procesos y los productos de trabajo.
Despliegue		Satisfacer los acuerdos del proveedor.
Cierre	Evaluar objetivamente el cumplimiento del proceso.	Satisfacer los acuerdos del proveedor.
Gestión del proyecto	Monitorizar y controlar el proceso. Revisión del estado con los superiores.	Monitorizar el proyecto frente al plan. Gestionar las acciones correctivas hasta su cierre. Comunicar los resultados.
Soporte	Formación del personal. Gestión de la configuración.	Alinear las actividades de medición y análisis. Proporcionar los resultados de la medición. Proporcionar una visión objetiva.

Tabla 4. Integración del modelo de desarrollo propuesto con CMMI nivel 2.

Para llevar a cabo la implementación de las funcionalidades colaborativas que se proponen integrar a la RS de la UCI, se deben ejecutar las dos primeras fases del procedimiento, correspondientes a la “*Obtención de requisitos*” de la fase Inicio y al “*Diseño del software*” de la fase Arquitectura y gestión de requerimientos. Con el propósito de entregar a los desarrolladores solo los artefactos que en el proyecto se denotan como imprescindibles.

1.8 Selección de la Herramientas CASE

Una Herramientas CASE es definida como un conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores durante todos los pasos del ciclo de vida de desarrollo de un software. Estas herramientas permiten a los analistas tener un período para el análisis y diseño y

minimizar el tiempo para codificar y probar, además de crear los artefactos necesarios en la construcción de un software.

La principal ventaja de la utilización de una herramienta CASE, es la mejora de la calidad de los desarrollos realizados y el aumento de la productividad. Entre las más utilizadas en la Universidad se puede citar Rational Rose Enterprise Edition y Visual Paradigm, a continuación se describen las principales características de estas herramientas.

Rational Rose Enterprise Edition

Rational Rose Enterprise es el producto más completo de la familia Rational Rose, desarrollada por Rational Corporation, basada en el Lenguaje Unificado de Modelado. Esta herramienta permite crear los diagramas que se van generando durante el proceso de ingeniería en el desarrollo del software, lo que facilita especificar, analizar y diseñar el sistema antes de codificarlo. Es usada generalmente para el desarrollo de software propietario.

Algunas de las características adicionales que presenta la herramienta se encuentran las siguientes (GSInnova, 2010):

- Capacidad de análisis de calidad de código.
- Modelado UML para trabajar en diseños de base de datos, con capacidad de representar la integración de los datos y los requerimientos de aplicación a través de diseños lógicos y físicos.
- Integración con otras herramientas de desarrollo de Rational.
- Capacidad para integrarse con cualquier sistema de control de versiones.
- Publicación web y generación de informes para optimizar la comunicación dentro del equipo.

Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño, construcción, pruebas y despliegue. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. Posibilita el diseño de prototipos de interfaz de usuario.

Es una herramienta que está disponible en múltiples sistemas operativos como Windows, Linux y Unix. Proporciona además, diferentes tutoriales que sirven para un mejor entendimiento de la herramienta.

CAPÍTULO 1.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Facilita a las organizaciones la diagramación visual y el diseño de sus proyectos, brindando la posibilidad de integrar y desplegar sus aplicaciones. (IPN-UPIICSA, 2008)

Entre las ventajas que ofrece se encuentran:

- Entorno de creación de diagramas para UML 2.1.
- Uso de un lenguaje estándar común para todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación.
- Capacidades de ingeniería directa (versión profesional) e inversa.
- Modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo.
- Disponibilidad de múltiples versiones para cada necesidad.
- Disponibilidad de integrarse con los principales entornos de desarrollo integrado (IDEs).

Luego del análisis anteriormente realizado se decide utilizar para la presente investigación la herramienta Visual Paradigm versión 8.0, para la modelación de los artefactos a generar en la solución que se propone. El diseño está centrado en los casos de uso y enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad. También presenta diferentes diagramas que permiten ver el sistema desde diferentes perspectivas.

Conclusiones parciales

A través del estudio realizado sobre las redes sociales propuestas en la Universidad se evidencia la importancia de las mismas en la educación, ya que propician el intercambio de conocimientos entre los usuarios. Mediante el uso de funcionalidades colaborativas como foros, wikis, entre otras, ayudan a fomentar el aprendizaje colaborativo. Como guía para el desarrollo se utilizará el Proceso de desarrollo con enfoque ágil y CMMI nivel 2, pues es el procedimiento aplicado en el centro donde se desarrolla la RS de la UCI. Como herramienta CASE se selecciona Visual Paradigm pues resultó ser la adecuada para el desarrollo de la solución.

CAPÍTULO 2: DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Introducción

En este capítulo se elaboran los artefactos correspondientes a la “*Obtención de requisitos*” de la fase Inicio y al “*Diseño del software*” de la fase Arquitectura y gestión de requerimientos, del procedimiento para el desarrollo de software con un enfoque ágil y CMMI nivel 2. Los artefactos a realizar son: el modelo de dominio, levantamiento de los requerimientos funcionales y no funcionales, los actores y casos de uso del sistema, y la relación entre ellos, así como la descripción textual de los casos de uso del sistema y el patrón arquitectónico a utilizar.

2.1 Propuesta de solución

Se propone integrar las funcionalidades colaborativas del EVA, CRODA y RHODA para favorecer los servicios educativos manejados por estas aplicaciones en la Red Social de la UCI. El usuario podrá dar un seguimiento más detallado sobre las actividades recientes de los cursos del EVA, aportando comentarios a través de los foros, diarios, los artículos publicados en las wikis y las definiciones de términos agregados a los glosarios pertenecientes a un curso. Además de realizar comentarios sobre los objetos de aprendizaje (OA), en los que el usuario interviene en su creación de forma colaborativa en la herramienta de autor CRODA, visualizar los OA que tiene almacenados en el repositorio de objetos de aprendizaje RHODA y otros seleccionados como sus favoritos, los cuales podrán comentar o valorar para enriquecer el aprendizaje de otros.

El sistema se nutre además de las actividades recientes ocurridas alrededor de un curso, de los OA en edición en CRODA y de los OA publicados recientemente en el repositorio de objetos de aprendizaje RHODA.

2.2 Modelo de dominio

Un modelo de dominio es un artefacto de la disciplina de análisis, construido con las reglas de UML durante la fase de concepción. Puede utilizarse para capturar y expresar el entendimiento ganado en un área bajo análisis como paso previo al diseño de un sistema, ya sea de software o de otro tipo. Además, es utilizado por el analista como un medio para comprender el sector industrial o de negocios al cual el sistema va a servir. (Garcerant, 2008)

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Este modelo incluirá los conceptos y sus relaciones. Se describirá mediante un diagrama de clases UML, en el que los conceptos se representan mediante clases (clases del dominio). Puede ser tomado como el punto de partida para el diseño del sistema.

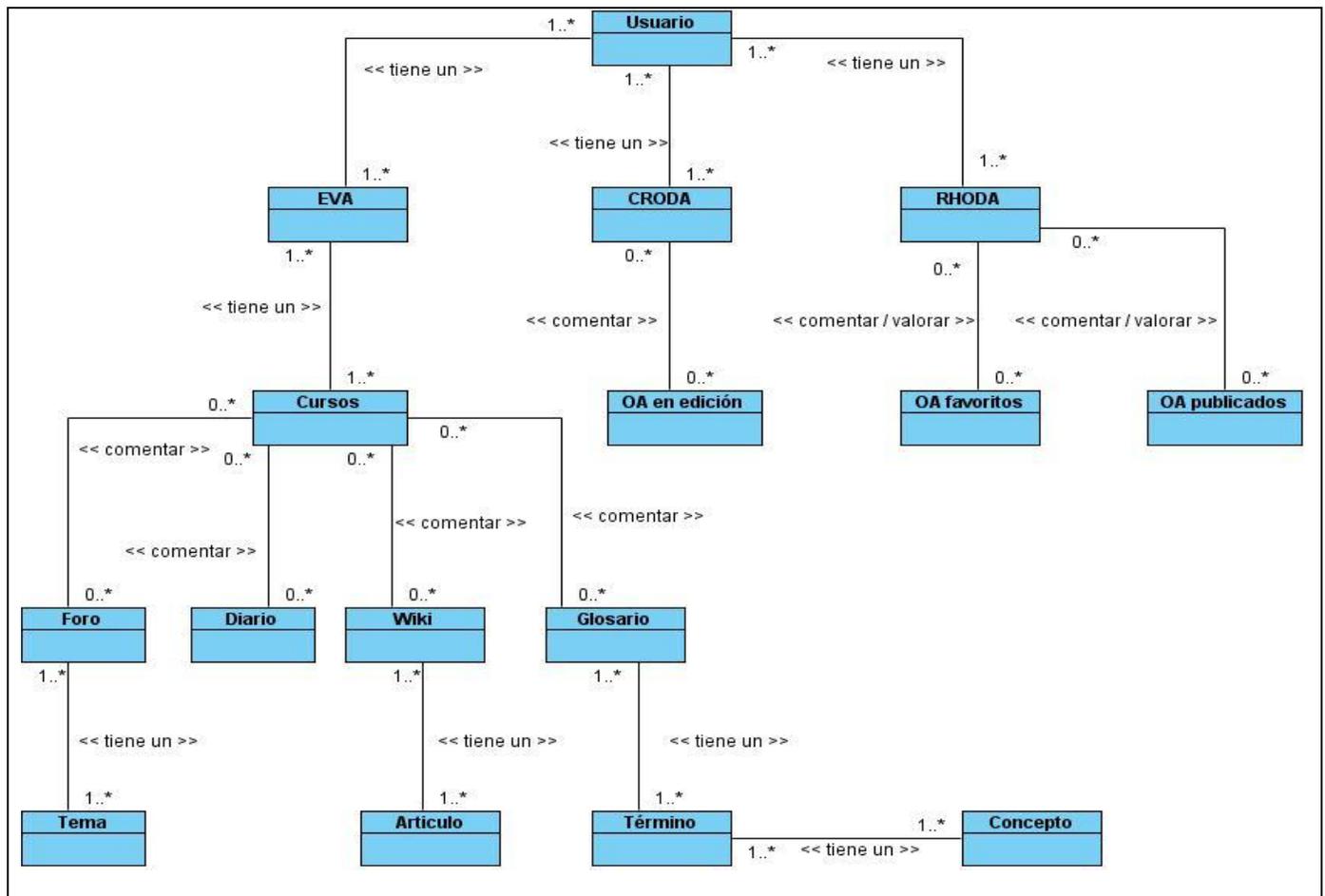


Figura 3. Modelo de dominio de las funcionalidades colaborativas.

Definición de las clases del modelo de dominio:

Usuario: Miembros de la Red Social.

EVA: Representa al Entorno Virtual de Aprendizaje de la UCI, sobre el cual se desarrolla el proceso de enseñanza-aprendizaje.

CRODA: Representa a la Herramienta de Autor de la UCI que permite la creación de Objetos de Aprendizaje.

RHODA: Representa al Repositorio de Objetos de Aprendizaje de la UCI, en el cual se almacenan los OA creados en CRODA.

OA publicados: Se refiere a los objetos de aprendizaje que el usuario tiene publicado en el repositorio de objetos de aprendizaje RHODA.

OA favoritos: Se refiere a los objetos de aprendizaje que el usuario tiene seleccionado como sus favoritos en el repositorio de objetos de aprendizaje RHODA.

OA en edición: Se refiere a los objetos de aprendizaje en los que el usuario interviene en su creación de forma colaborativa en la herramienta de autor CRODA.

Cursos: Se refiere a los cursos que tiene el usuario en el EVA.

Foro: Se refiere a los foros de un curso en el que el usuario participa en el EVA.

Tema: Se refiere a los temas que tiene un foro de un curso en el que el usuario participa en el EVA.

Diario: Se refiere al libro de notas que tiene el usuario en un curso que participa en el EVA.

Wiki: Se refiere a las wikis de un curso en el que el usuario participa en el EVA.

Artículo: Se refiere a los artículos que tiene la wiki de un curso en el que el usuario participa en el EVA.

Glosario: Se refiere al glosario de términos de un curso en el que el usuario participa en el EVA.

Término: Se refiere al término que tiene un glosario de un curso en el que el usuario participa en el EVA.

Concepto: Se refiere a las definiciones que se le otorga al término que tiene un glosario de un curso en el que el usuario participa en el EVA.

2.3 Requerimientos del sistema

Los requerimientos son declaraciones que identifican atributos, capacidades, características y/o cualidades que necesita cumplir un sistema para que tenga valor y utilidad para el usuario. Muestran qué elementos y funciones son necesarias para un proyecto. (ALEGSA, 2011)

Requerimientos funcionales del sistema

Los requerimientos funcionales definen el comportamiento interno del software y otras funcionalidades específicas que muestran cómo los casos de uso serán llevados a la práctica. Son complementados por los requerimientos no funcionales que se enfocan en el diseño o la implementación; en otras palabras, describen las tareas específicas que el sistema debe ser capaz de hacer, detallando el comportamiento de entrada y salida del sistema (Bareño, 2011).

A continuación se definen los requisitos funcionales correspondientes a las actividades colaborativas a integrar en la RS de la UCI:

RF1. Listar actividades recientes: El sistema debe listarle al usuario y a sus amigos, las actividades recientes ocurridas dentro de RHODA, de CRODA y los cursos del EVA en la Red Social, visualizando la fecha, nombre de la actividad y de la persona que haya realizado la acción.

RF2. Ver actividad reciente “Foro”: El sistema debe permitirles al usuario y a sus amigos, ver el contenido correspondiente a la actividad reciente “Foro”, visualizando el nombre del foro, una breve descripción, la cantidad de temas y si está suscrito o no.

RF3. Ver actividad reciente “Diario”: El sistema debe permitirles al usuario y a sus amigos, ver el contenido correspondiente a la actividad reciente “Diario”, visualizando el nombre del diario y una breve descripción del mismo.

RF4. Ver actividad reciente “Wiki”: El sistema debe permitirles al usuario y a sus amigos, ver el contenido correspondiente a la actividad reciente “Wiki”, visualizando el nombre de la página, los temas, el tipo de wiki, una breve descripción y la fecha y hora de la última modificación.

RF5. Ver actividad reciente “Glosario”: El sistema debe permitirles al usuario y a sus amigos, ver el contenido correspondiente a la actividad reciente “Glosario”, visualizando el nombre del glosario, la cantidad de temas y entradas que tiene.

RF6. Ver actividad reciente “OA publicado/favorito”: El sistema debe permitirles al usuario y a sus amigos, ver el contenido correspondiente a la actividad reciente “OA publicado/favorito”, visualizando el (los) autor(es), tipo de OA, la categoría, fecha de publicación, la calificación, las palabras clave y una breve descripción del mismo.

RF7. Ver actividad reciente “OA en edición”: El sistema debe permitirles al usuario y a sus amigos, ver el contenido correspondiente a la actividad reciente “OA en edición”, visualizando el título, objetivo y contenido del mismo.

RF8. Comentar actividad reciente: El sistema debe permitirles al usuario y sus amigos, comentar una actividad reciente ocurrida dentro de los cursos del EVA, de RHODA o de la herramienta de autor CRODA.

RF9. Ver curso: El sistema debe permitirles a los integrantes de un curso y a sus amigos, visualizar las actividades recientes ocurridas dentro de un curso del EVA, a través de los 5 primeros nombres correspondientes a los cursos a los que pertenece o seleccionando la opción “Ver todos”.

RF10. Ver actividad reciente de un curso: El sistema debe permitirles a los integrantes de un curso y a sus amigos, visualizar el contenido correspondiente a una actividad reciente ocurrida dentro de un curso al que pertenece.

RF11. Ver actividad reciente “Foro” de un curso: El sistema debe permitirles a los integrantes de un curso y a sus amigos, ver el contenido correspondiente a la actividad reciente “Foro” ocurrida dentro de un curso al que pertenece, visualizando el nombre del foro, una breve descripción, la cantidad de temas y si está suscrito o no.

RF12. Ver actividad reciente “Diario” de un curso: El sistema debe permitirles a los integrantes de un curso y a sus amigos, ver el contenido correspondiente a la actividad reciente “Diario” ocurrida dentro de un curso al que pertenece, visualizando el nombre del diario y una breve descripción del mismo.

RF13. Ver actividad reciente “Wiki” de un curso: El sistema debe permitirles a los integrantes de un curso y a sus amigos, ver el contenido correspondiente a la actividad reciente “Wiki” ocurrida dentro de un curso al que pertenece, visualizando el nombre de la página, los temas, el tipo de wiki, una breve descripción y la fecha y hora de la última modificación.

RF14. Ver actividad reciente “Glosario” de un curso: El sistema debe permitirles a los integrantes de un curso y a sus amigos, ver el contenido correspondiente a la actividad reciente “Glosario” ocurrida dentro de un curso al que pertenece, visualizando el nombre del glosario, la cantidad de temas y entradas que tiene.

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

RF15. Comentar actividad reciente de un curso: El sistema debe permitirles a los integrantes de un curso y a sus amigos, comentar una actividad reciente ocurrida dentro de un curso del EVA al que pertenece.

RF16. Listar OA publicados/favoritos: El sistema debe permitirles al autor de OA y a sus amigos, listar los OA que tiene publicados en RHODA, y los seleccionados como sus favoritos.

RF17. Ver OA publicados/favoritos: El sistema debe permitirles al autor de OA y a sus amigos, ver el contenido de un OA que tiene publicado en RHODA, y los seleccionados como sus favoritos, visualizando el autor(es), tipo de OA, la categoría, fecha de publicación, la calificación, las palabras clave y una breve descripción del mismo.

RF18. Comentar OA publicados/favoritos: El sistema debe permitirles al autor de OA y a sus amigos, comentar los OA que tiene publicados en RHODA, y los seleccionados como sus favoritos. Los comentarios deben quedar reflejados en el repositorio para enriquecer y potenciar el aprendizaje de otros.

RF19. Valorar OA publicados/favoritos: El sistema debe permitirles al autor de OA y a sus amigos, valorar los OA que tiene publicados en RHODA, y los seleccionados como sus favoritos, a través de una barra de estrellas (*). Estas valoraciones deben quedar reflejadas en el repositorio para enriquecer y potenciar el aprendizaje de otros.

RF20. Listar OA en edición: El sistema debe permitirles al autor de un OA y a sus amigos, listar los OA en los que interviene en su creación de forma colaborativa en CRODA.

RF21. Ver OA en edición: El sistema debe permitirles al autor de un OA y a sus amigos, visualizar el contenido de los OA en los que interviene en su creación de forma colaborativa en CRODA, visualizando el título, objetivo y contenido de los mismos.

RF22. Comentar OA en edición: El sistema debe permitirles al autor de un OA y a sus amigos, comentar los OA en los que interviene en su creación de forma colaborativa en CRODA. Los comentarios realizados en la Red Social le serán notificados al autor a través del correo electrónico para enriquecer y potenciar el aprendizaje.

Requerimientos no funcionales del sistema

Los requerimientos no funcionales son características que describen las restricciones para la realización de los requerimientos del sistema. Limitan las opciones para construir la solución, por lo que son considerados como las propiedades que debe tener el sistema.

En la presente investigación se identifican los siguientes:

RNF1. Apariencia o interfaz externa:

- La interfaz del sistema debe ser sencilla y sugerente para que los usuarios puedan utilizar la Red Social con facilidad.
- La información y los textos han de ser concisos y legibles.
- La interfaz será amigable e intuitiva para el usuario.

RNF2. Usabilidad:

- El sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea un nivel básico de conocimientos de computación.
- Utilizar nombres sugerentes para lograr que el usuario encuentre lo que busca en el menor tiempo posible.
- Las acciones a realizar serán fáciles de acceder.

RNF3. Confiabilidad:

- Validar la captación de datos para evitar entradas inadecuadas.

RNF4. Portabilidad:

- El sistema debe ser soportado sobre los sistemas operativos Windows y Linux.
- Al sistema se debe poder acceder desde cualquier navegador.

RNF5. Soporte:

- El sistema, luego de implementado debe tener un funcionamiento estable y seguro, y el rendimiento no se debe ver afectado por desperfectos o inestabilidades de funcionamiento de los servidores que lo soporten.

RNF6. Rendimiento:

- El sistema propuesto debe ser rápido y el tiempo de respuesta debe ser el mínimo posible, adecuado a la rapidez con que el usuario requiere la respuesta a su acción.

RNF7. Seguridad:

- El sistema debe garantizar que el acceso a la información se realice de acuerdo al rol que desempeñan los usuarios.
- El uso de roles especifica los privilegios para cada usuario en el sistema.

RNF8. Requisitos de software:

- El sistema debe ser implementado utilizando la tecnología ELGG.

RNF9. Requisitos de licencia:

- El sistema debe ser liberado bajo la licencia GNU/GPL.

2.4 Definición de los actores del sistema

Un actor es alguien o algo, externo al sistema, que de cierta forma interactúa con este. La siguiente tabla muestra la relación de los actores que interactúan en la Red Social para la UCI:

Actor	Descripción
Usuario	Rol que posee los permisos para visualizar y comentar las actividades recientes ocurridas dentro de un curso del EVA, por ejemplo; foro, wiki, diario y glosario. Además de los OA publicados recientemente en RHODA y los OA en edición existentes en CRODA en el que participa de forma colaborativa.
Integrante de Curso	Rol que forma parte de un curso, donde puede dar un seguimiento más detallado de las actividades recientes de los cursos del EVA a los que pertenece.

<p>Autor de OA</p>	<p>Rol que forma parte de la creación colaborativa de un OA en la herramienta de autor CRODA y que luego son almacenados en RHODA para su publicación y acceso.</p>
--------------------	---

Tabla 5. Descripción de los actores del sistema.

2.5 Diagrama de casos de uso del sistema

Un caso de uso (CU) especifica la manera en la que los actores interactúan con el sistema en un conjunto específico de circunstancias. (Rojas, 2008) A continuación se muestra el diagrama correspondiente a los casos de uso del sistema.

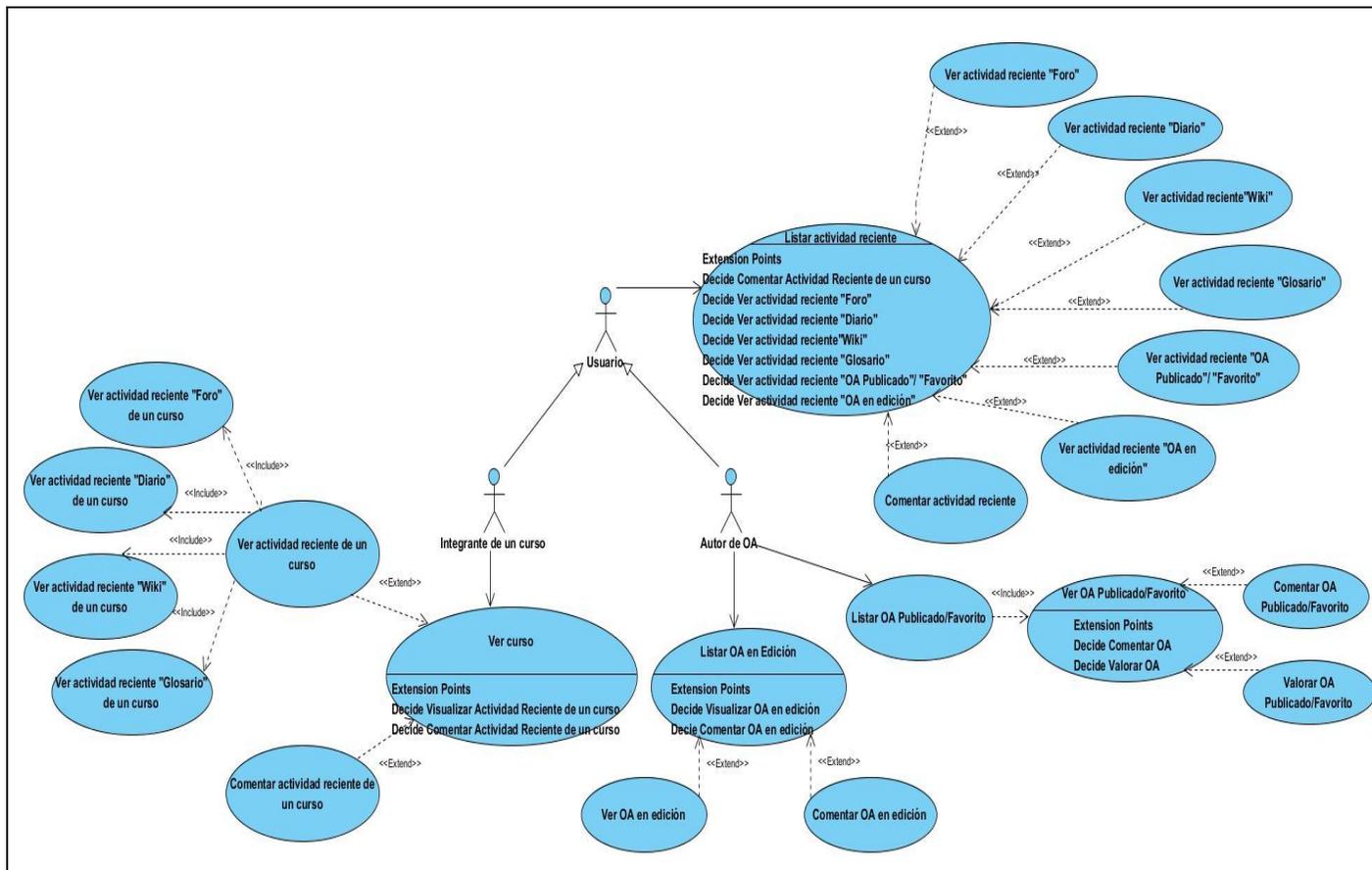


Figura 4. Diagrama de casos de uso del sistema.

2.6 Descripciones textuales de los casos de uso del sistema

La descripción textual de cada caso de uso identificado en el sistema representa una explicación clara de la interacción entre el usuario y el sistema y viceversa. Mediante estas descripciones el programador podrá conocer de manera detallada la interacción de los usuarios y el sistema. Ofrece distintos escenarios en el que el usuario interactúa y el sistema tendrá que responder.

A continuación se presentan las descripciones de los casos de uso (DCU) más significativos del sistema. El resto de las descripciones correspondientes a los otros CU podrán encontrarse en los anexos. (Ver Anexo 1 al 14)

Caso de Uso:	Listar actividad reciente	
Actores:	Usuario	
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el usuario accede a la Red Social. El sistema lista, en la parte central de la interfaz, las actividades recientes ocurridas alrededor de los OA publicados/favoritos en RHODA y los que se estén creando en CRODA de forma colaborativa, así como los foros, diarios, wikis y glosarios existentes en un curso del EVA. Finaliza el caso de uso.	
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado en la Red Social.	
Poscondiciones:	Se listaron las actividades recientes correctamente.	
Referencias:	R1	
Prioridad:	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “Listar actividad reciente”		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. Se autentica en la Red Social.	2. Muestra las actividades recientes relacionadas con: foro, diario, wiki, glosario, OA en edición y OA publicado/favorito. De cada actividad se visualiza un mensaje donde se informen los siguientes datos:	

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de la actividad - Nombre de quien la inició - Fecha <p>Permite además las opciones: “Visualizar” y “Comentar”.</p>
<p>3. Selecciona la opción “Visualizar” según la actividad seleccionada:</p> <p>Permite “Visualizar”:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Foro - Wiki - Diario - Glosario - OA en edición - OA publicado/favorito 	<p>4. Visualizar en caso de ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Foro (DCU_Ver Actividad Reciente “Foro”). - Diario (DCU_Ver Actividad Reciente “Diario”). - Wiki (DCU_Ver Actividad Reciente “Wiki”). - Glosario (DCU_Ver Actividad Reciente “Glosario”). - OA Publicado/Favorito (DCU_Ver Actividad Reciente “OA Publicado/Favorito”). - OA en edición (DCU_Ver Actividad Reciente “OA en edición”). <p>Finaliza el caso de uso.</p>
<p>5. Selecciona la opción “Comentar”.</p>	<p>6. Ver la DCU_Comentar actividad reciente.</p> <p>Finaliza el caso de uso.</p>

Caso de Uso:	Ver actividad reciente “Foro”
Actores:	Usuario
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el Usuario selecciona la opción <i>Visualizar</i> . Muestra los datos relacionados con la actividad reciente Foro ocurrida dentro de un curso del EVA. Finaliza el caso de uso.

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado en la Red Social. Debe haberse ejecutado previamente el caso de uso Listar actividad reciente.
Poscondiciones	Se mostró el contenido de la actividad reciente correctamente.
Referencias	R2
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Nuevo foro”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>1. Muestra los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del foro - Descripción - Temas (cantidad) - Suscrito (si/no) <p>Permite además:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Acceder al contenido del foro si se da clic encima del nombre de este”.
2. Selecciona el nombre de un foro.	<p>3. Muestra los siguientes datos sobre los temas que contiene el foro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temas (nombre) - Comenzando por (nombre) - Respuesta (cantidad) - Ultimo mensaje(nombre, fecha y hora) <p>Permite además:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Acceder al contenido de un tema dando clic encima del nombre”. - “Agregar nuevo tema”. - “Comentar”.

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

	Finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo 3a: “Selecciona la opción Acceder al contenido de un tema”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El actor selecciona la opción “Acceder al contenido de un tema dando clic encima del nombre”.	2. Muestra los comentarios realizados dentro del tema, y en el encabezado los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre de quien la inicio - Fecha - Hora Permite además la opción “Comentar”. Finaliza el caso de uso.”
Flujo Alternativo 3b: “Selecciona la opción Agregar nuevo tema”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El actor selecciona la opción “Agregar nuevo tema”.	2. Muestra un formulario con los campos a llenar: <ul style="list-style-type: none"> - Asunto (se especifica el tema que desea comentar) - Mensaje (se introduce el texto con el contenido del comentario) Permite las opciones: <ul style="list-style-type: none"> - “Enviar al foro”. - “Cancelar”.
3. Selecciona la opción “Enviar al foro”.	4. Publica el tema agregado a la página principal de la Actividad reciente “Foro”. Retorna Sección 3 del Flujo Normal de Eventos. Finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
5. El actor selecciona la opción	6. Retorna Sección 3 del Flujo

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

"Cancelar".	Normal de Eventos. Finaliza el caso de uso.
Flujo Alterno 3c: "Selecciona la opción Comentar"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El actor selecciona la opción "Comentar".	2. Ver la DCU_Comentar actividad reciente. Finaliza el caso de uso.

Caso de Uso:	Ver actividad reciente "Diario"
Actores:	Usuario
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la opción <i>Visualizar</i> la actividad reciente Diario ocurrida dentro de un curso del EVA. Finaliza el caso de uso cuando se muestra el contenido de la actividad.
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado en la Red Social. Debe haberse ejecutado previamente el caso de uso Listar actividad reciente.
Poscondiciones	Se mostró el contenido de la actividad reciente correctamente.
Referencias	R3
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Sección "Nuevo diario"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra los siguientes datos de los diarios que están habilitados en el EVA: - Nombre del diario - Descripción Permite además: - "Acceder al diario dando clic sobre el nombre del diario". - "Editar".

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

	<ul style="list-style-type: none"> - “Comentar”. <p>Finaliza el caso de uso.</p>
Flujo Alternativo 1a: “Selecciona la opción Acceder al diario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El actor selecciona la opción “Acceder al diario dando clic sobre el nombre del diario”.	<p>1. Muestra el contenido del diario.</p> <p>Permite además la opción de “Comentar”.</p> <p>Finaliza el caso de uso.</p>
Flujo Alternativo 1b: “Selecciona la opción Editar”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. El actor selecciona la opción “Editar”.	<p>3. Muestra un formulario con los siguientes campos a llenar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mensaje (contenido del comentario) <p>Las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Guardar cambios” - “Cancelar”.
4. El actor selecciona la opción “Guardar cambios”.	<p>5. El sistema publica la edición realizado a la página principal de la Actividad reciente “Diario”. Retorna Sección 1 del Flujo Normal de Eventos.</p> <p>Finaliza el caso de uso.</p>
Flujo Alternativo	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
4 El actor selecciona la opción “Cancelar”.	<p>5 Retorna Sección 1 del Flujo Normal de Eventos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo 1c: “Selecciona la opción Comentar”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

1. El actor selecciona la opción “Comentar”.	2. Ver la DCU_Comentar actividad reciente. Finaliza el caso de uso.
--	---

Caso de Uso:	Ver actividad reciente “Wiki”
Actores:	Usuario
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la opción <i>Visualizar</i> la actividad reciente Wiki ocurrida dentro de un curso del EVA. Finaliza el caso de uso cuando se muestra el contenido de la actividad.
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado en la Red Social. Debe haberse ejecutado previamente el caso de uso Listar actividad reciente.
Poscondiciones	Se mostró el contenido de la actividad reciente correctamente.
Referencias	R4
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Nueva wiki”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>1. Muestra los siguientes datos de las wikis que están habilitadas en el EVA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tema - Nombre de la página - Resumen (descripción) - Tipo - Última modificación (fecha y hora) <p>Permite además:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Acceder a la wiki dando clic sobre el nombre de la wiki”.

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

	- “Comentar”. Finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo 1a: “Selecciona la opción Acceder a la wiki”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El actor selecciona la opción “Acceder a la wiki dando clic sobre el nombre de la wiki”.	2. Muestra el contenido del diario. Permite además la opción de “Comentar”. Finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo 1b: “Selecciona la opción Comentar”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El actor selecciona la opción “Comentar”.	2. Ver DCU_Comentar actividad reciente. Finaliza el caso de uso.

Caso de Uso:	Ver actividad reciente “Glosario”
Actores:	Usuario
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la opción <i>Visualizar</i> la actividad reciente Glosario ocurrida dentro de un curso del EVA. Finaliza el caso de uso cuando se muestra el contenido de la actividad.
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado en la Red Social. Debe haberse ejecutado previamente el caso de uso Listar actividad reciente.
Poscondiciones	Se mostró el contenido de la actividad reciente correctamente.
Referencias	R5
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Nuevo glosario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Se los siguientes datos de los glosarios que están habilitados en el EVA:

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre del glosario - Temas (cantidad) - Entradas (cantidad) <p>Permite además:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Acceder al glosario de términos dando clic sobre el nombre de del glosario”. - “Comentar”. <p>Finaliza el caso de uso.</p>
Flujo Alternativo 1a: “Selecciona la opción Acceder al glosario”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El actor selecciona la opción “Acceder al glosario de términos dando clic sobre el nombre de del glosario”.	<p>2. Muestra el contenido del glosario, mostrando además los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre de quien la inicio - Fecha - Hora - Comentarios realizados (cantidad) <p>Muestra a demás la opción de “Comentar”. Finaliza el caso de uso.</p>
Flujo Alternativo 1b: “Selecciona la opción Comentar”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El actor selecciona la opción “Comentar”.	2. Ver DCU_Comentar actividad reciente. Finaliza el caso de uso.

Caso de Uso:	Ver actividad reciente “OA publicados/favoritos”
Actores:	Usuario
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la opción <i>Visualizar</i> la actividad reciente “OA publicados/favoritos” de RHODA. Finaliza

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

	el caso de uso cuando se muestra el contenido de la actividad.
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado en la Red Social. Debe haberse ejecutado previamente el caso de uso Listar actividad reciente.
Poscondiciones	Se mostró el contenido de la actividad reciente correctamente.
Referencias	R6
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Nuevo OA publicados/favoritos ”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>1. Muestra los siguientes datos de un OA publicados/favoritos en RHODA.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Autor(es) - Tipo de OA - Categoría/Subcategoría - Fecha de publicación - Calificación - Palabras clave - Descripción <p>Permite además:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Visualizar”. - “Comentar”. - “Valorar”. <p>Finaliza el caso de uso.</p>
Flujo Alterno 1a: “Selecciona la opción Visualizar”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El actor selecciona la opción “Visualizar”.	<p>2. El sistema muestra el contenido del OA publicado/favorito con la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Título

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

	<ul style="list-style-type: none"> - Objetivo - Orientaciones - Contenido - Autoevaluación o Reflexión <p>Finaliza el caso de uso.</p>
Flujo Alternativo 1b: “Selecciona la opción Comentar”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
3. El actor selecciona la opción “Comentar”.	4. Ver la DCU_Comentar actividad reciente. Finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo 1c: “Selecciona la opción Valorar”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El actor selecciona la opción “Valorar”.	2. Ver la DCU_valorar OA publicado/favorito. Finaliza el caso de uso.

Caso de Uso:	Ver actividad reciente “OA en edición”
Actores:	Usuario
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la opción “Visualizar” la actividad reciente “OA en edición” de la herramienta de autor CRODA. Finaliza el caso de uso cuando se muestra la actividad.
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado en la Red Social. Debe haberse ejecutado previamente el caso de uso Listar actividad reciente.
Poscondiciones	Se mostró el contenido de la actividad reciente correctamente.
Referencias	R7
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Ver actividad reciente “OA en edición””	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

	<p>1. Se muestra el contenido del OA en edición con la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Título - Objetivo - Orientaciones - Contenido - Autoevaluación o Reflexión <p>Permite además:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Comentar”. <p>Finaliza el caso de uso.</p>
Flujo Alterno 1a: “Selecciona la opción Comentar”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El actor selecciona la opción “Comentar”.	7. Ver la DCU_Comentar actividad reciente. Finaliza el caso de uso.

Caso de Uso:	Comentar actividad reciente
Actores:	Usuario
Resumen:	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la opción “Comentar” de una actividad reciente. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra el comentario realizado por el actor.
Precondiciones:	El usuario debe estar autenticado en la Red Social. Se visualizaron las actividades recientes anteriormente.
Poscondiciones	Se muestra el comentario realizado de la actividad reciente correctamente.
Referencias	R9
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Comentar actividad reciente”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Se muestran los comentarios

	<p>realizados por otros autores y solicita los campos a llenar según la actividad seleccionada.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Foro (Ver Sección 1: Actividad reciente Foro). - Diario (Ver Sección 2: Actividad reciente Diario). - Wiki (Ver Sección 3: Actividad reciente Wiki). - Glosario (Ver Sección 4: Actividad reciente Glosario). - OA publicado/favorito (Ver Sección 5: Actividad reciente OA publicado/favorito). - OA en edición (Ver Sección 6: Actividad reciente OA en edición).
Flujo Normal de eventos	
Sección 1: “Actividad reciente “Foro” ”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>1. Muestra una lista con los comentarios hechos anteriormente. Muestra los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tema - Usuario (actor del comentario) - Fecha de creación - Hora - Descripción (contenido del comentario) <p>Permite la opción:</p>

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

	<ul style="list-style-type: none"> - “Responder”.
3. Selecciona la opción “Responder”.	<p>2. Se muestra un formulario con los campos a llenar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asunto (se especifica el tema que desea comentar) - Mensaje (se introduce el texto con el contenido del comentario) - Suscripción - Archivo adjunto <p>Muestra además las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Enviar al foro”. - “Cancelar”.
4. Selecciona la opción “Enviar al foro”	5. El sistema publica el comentario realizado a la página principal de la Actividad reciente “Foro”. Finaliza el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
4. Selecciona la opción “Cancelar”.	5. Retorna al paso 1 de la Sección 1 del flujo normal de eventos. Finaliza el caso de uso.
Flujo Normal de eventos	
Sección 2: “Actividad reciente “Diario” ”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>1. Muestra una lista con los comentarios hechos anteriormente.</p> <p>Muestra los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tema - Usuario (actor del comentario) - Fecha de creación

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

	<ul style="list-style-type: none"> - Hora - Descripción (contenido del comentario) <p>Permite la opción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Iniciar o editar mi entrada de diario”.
2. Selecciona la opción “Iniciar o editar mi entrada de diario”.	<p>3. Se muestra un formulario con los campos a llenar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mensaje (contenido del comentario) <p>Permite las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Guardar cambios”. - “Cancelar”.
4. Selecciona la opción “Guardar cambios”.	<p>5. El sistema publica el comentario realizado a la página principal de la Actividad reciente “Diario”. Finaliza el caso de uso.</p>
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
5. Selecciona la opción “Cancelar”.	6. Retorna al paso 1 de la Sección 2 del flujo normal de eventos. Finaliza el caso de uso.
Flujo Normal de eventos	
Sección 3: “Actividad reciente “Wiki” ”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>1. Se muestra los comentarios realizados en la Red Social y en el encabezado los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre de quien la inicio - Fecha - Hora

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

	<p>Permite la opción</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Agregar comentario”.
<p>2. Selecciona la opción “Agregar comentario”.</p>	<p>3. Se muestra un nuevo formulario con los siguientes campos a llenar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asunto - Descripción (contenido del texto). <p>Muestra además las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Agregar”. - “Cancelar”.
<p>4. Selecciona la opción de “Agregar”.</p>	<p>5. El sistema publica el comentario realizado a la página principal de la Actividad reciente “Wiki”. Finaliza el caso de uso.</p>
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<p>3. Selecciona la opción “Cancelar”.</p>	<p>4. Retorna al paso 1 de la Sección 3 del flujo normal de eventos. Finaliza el caso de uso.</p>
Flujos Normal de eventos	
Sección 4: “Actividad reciente “Glosario” ”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>1. Muestra una lista con los comentarios hechos anteriormente. Muestra los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tema - Usuario (actor del comentario) - Fecha de creación - Hora - Descripción (contenido del comentario)

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

	<p>Permite la opción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Agregar comentarios”.
2. Selecciona la opción “Agregar comentarios”.	<p>3. Se muestra un formulario con los campos a llenar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mensaje (se introduce el texto con el contenido del comentario) <p>Permite las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Agregar”. - “Cancelar”.
4. Selecciona la opción “Agregar”.	5. El sistema publica el comentario realizado a la página principal de la Actividad reciente “Foro”. Finaliza el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
4. Selecciona la opción “Cancelar”.	5. Retorna al paso1 de la Sección 4 del flujo normal de eventos. Finaliza el caso de uso.
Flujo Normal de eventos	
Sección 5: “Actividad reciente “OA publicado/favorito” ”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>1. Muestra una lista con los comentarios hechos anteriormente, ordenados por la fecha de creación en orden descendente y mostrando cinco por página.</p> <p>Muestra los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Título del OA - Fecha de creación - Asunto

CAPÍTULO 2. DISEÑO DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

	<ul style="list-style-type: none"> - Usuario (actor del comentario) - Descripción (contenido del comentario) <p>Permite la opción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Agregar comentario”.
2. Selecciona la opción “Agregar comentario”.	<p>3. Se muestra un formulario con los campos a llenar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asunto (se especifica el tema que desea comentar) - Descripción (se introduce el texto con el contenido del comentario) <p>Permite las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Agregar”. - “Cancelar”.
4. Selecciona la opción “Agregar”.	5. El sistema publica el comentario realizado a la página principal del OA publicado. Finaliza el caso de uso.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
4 Selecciona la opción “Cancelar”.	5 Retorna al paso 1 de la Sección 5 del flujo normal de eventos. Finaliza el caso de uso.
Flujo Normal de eventos	
Sección 6: “Actividad reciente “OA en edición” ”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra una lista con los comentarios hechos anteriormente, ordenados por la fecha de creación

	<p>en orden descendente y mostrando cinco por página.</p> <p>Muestra los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Título del OA - Fecha de creación - Asunto - Usuario (actor del comentario) - Descripción (contenido del comentario) <p>Permite la opción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Agregar comentario”.
2. Selecciona la opción “Agregar comentario”.	<p>3. Se muestra un formulario con los campos a llenar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asunto (se especifica el tema que desea comentar) - Descripción (se introduce el texto con el contenido del comentario) <p>Permite las opciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - “Agregar”. - “Cancelar”.
4. Selecciona la opción “Agregar”.	<p>5. El sistema publica el comentario realizado a la página principal del OA publicado. Finaliza el caso de uso.</p>
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
4 Selecciona la opción “Cancelar”.	5 Retorna al paso 1 de la Sección 6 del flujo normal de eventos. Finaliza el caso de uso.

2.7 Arquitectura propuesta

“La arquitectura de software es la forma en la que se organizan los componentes de un sistema, interactúan y se relacionan entre sí y con el contexto, aplicando normas y principios de diseño y calidad, que fortalezcan y fomenten la usabilidad a la vez que dejan preparado el sistema, para su propia evolución”. (Bahit, 2011)

2.7.1 Patrón arquitectónico

El Patrón Arquitectónico representa uno de los niveles de abstracción que componen la Arquitectura de Software, la cual define la estructura básica de un sistema. Representa una plantilla de construcción que provee un conjunto de subsistemas aportando normas para su organización. (Bahit, 2011)

En este trabajo se propone el patrón de arquitectura definido por el Centro de Informatización Universitaria para la creación de la Red Social de la UCI. El mismo define para la realización del diseño y la implementación el patrón clásico del diseño web conocido como arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC).

Patrón Modelo-Vista-Controlador

El patrón MVC es un patrón de arquitectura de software encargado de separar la lógica de negocio de la interfaz del usuario. Es el más utilizado en el desarrollo de aplicaciones web, pues facilita la funcionalidad, mantenibilidad y escalabilidad del sistema, de forma simple y sencilla, a la vez que permite “no mezclar lenguajes de programación en el mismo código”. (Bahit, 2011)

MVC divide las aplicaciones en tres niveles de abstracción:

- *Modelo:* Representa la lógica de negocios. Es el encargado de acceder de forma directa a los datos actuando como “intermediario” con la base de datos.
- *Vista:* Es la encargada de mostrar la información al usuario de forma gráfica y legible.
- *Controlador:* Es el intermediario entre la vista y el modelo. Es quien controla las interacciones del usuario solicitando los datos al modelo y entregándolos a la vista para que esta, lo presente al usuario, de forma “humanamente legible”.

La arquitectura MVC separa la lógica de negocio (el modelo) y la presentación (la vista) por lo que se consigue un mantenimiento más sencillo de las aplicaciones. El controlador se encarga de aislar al modelo

y a la vista de los detalles del protocolo utilizado para las peticiones (HTTP, consola de comandos, email, entre otro). El modelo se encarga de la abstracción de la lógica relacionada con los datos, haciendo que la vista y las acciones sean independientes de, por ejemplo, el tipo de gestor de bases de datos utilizado por la aplicación. (Potencier y otros, 2008)

El patrón de arquitectura MVC permite dividir en tres niveles las funcionalidades de la herramienta con el objetivo de incrementar la usabilidad de las mismas. En el modelo estará la representación específica de la información con la cual el sistema opera. En la vista se representa el modelo en un formato adecuado para interactuar con la interfaz de usuario. En el controlador se responderá a eventos, usualmente acciones del usuario, e invoca peticiones al modelo y probablemente a la vista.

Conclusiones parciales

Los artefactos generados en este capítulo permitieron obtener una visión general de la propuesta de solución. Con la identificación de los requerimientos se obtuvo las características que debe cumplir el sistema, logrando un entendimiento de lo que realmente se desea implementar. En el diagrama de CU se observa la relación de los actores y las principales funcionalidades. Con las DCU el desarrollador puede conocer de una forma más detallada la interacción de los usuarios y el sistema. Se utilizará el patrón MVC para el desarrollo de las funcionalidades identificadas, pues es el patrón aplicado en el centro donde se desarrolla la RS de la UCI.

CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Introducción

En este capítulo se lleva a cabo la validación de la solución propuesta, pues de esta forma se muestra que los artefactos generados definen el sistema que el usuario desea. Se describen las diferentes métricas que comprueban la garantía de los resultados obtenidos.

3.1 ¿Qué son las Métricas de software?

El IEEE “Standard Glossary of Software Engineering Terms” define una métrica como “...medida cuantitativa del grado en que un sistema, componente o proceso posee un atributo dado.” (Rojas, 2008)

Las métricas son la maduración de una disciplina que van a ayudar a la (1) evaluación de los modelos de análisis y de diseño, (2) en donde proporcionarán una indicación de la complejidad de diseños procedimentales y de código fuente, y (3) ayudarán en el diseño de pruebas más efectivas. Propone un proceso de medición, el cual se puede caracterizar por cinco actividades: (desarrolloweb.com, SA):

- *Formulación*: La obtención de medidas y métricas del software apropiadas para la representación de software en cuestión. (1)
- *Colección*: El mecanismo empleado para acumular los datos necesarios que permiten obtener las métricas formuladas. (2)
- *Análisis*: El cálculo de las métricas y la aplicación de herramientas matemáticas. (3)
- *Interpretación*: La evaluación de los resultados de las métricas en un esfuerzo por conseguir una visión interna de la calidad de la representación.
- *Realimentación*: Recomendaciones obtenidas de la interpretación de métricas técnicas transmitidas al equipo de software.

Estas actividades responden a tres preguntas fundamentales de una métrica:

- ¿Cuánto mide? - la complejidad en la medida
- ¿Qué tan bien mide? - la calidad en la medida

- ¿Qué tanto tiempo mide? - la predicción

El objetivo de las métricas es medir la calidad de los productos intermedios generados en un proyecto de software. Permiten controlar, prevenir y corregir los errores presentados en cada fase que respecta al ciclo de vida de software.

3.2 Clasificación de Métricas

La clasificación de una métrica de software refleja o describe la conducta del software. Existen distintos tipos de métricas para poder evaluar, mejorar y clasificar al software final, en donde serán manejadas dependiendo del entorno de desarrollo del software al cual pretendan orientarse. A continuación se muestra una breve clasificación de métricas de software (García y otros, 2010):

- *Métricas de complejidad*: Son todas las métricas de software que definen de una u otra forma la medición de la complejidad; tales como volumen, tamaño, anidaciones, costo (estimación), agregación, configuración y flujo. Estas son los puntos críticos de la concepción, viabilidad, análisis y diseño de software.
- *Métricas de calidad*: Son todas las métricas de software que definen de una u otra forma la calidad del software; tales como exactitud, estructuración o modularidad, pruebas, mantenimiento, reusabilidad, cohesión del módulo, acoplamiento del módulo, entre otras. Estas son los puntos críticos en el diseño, codificación, pruebas y mantenimiento.
- *Métricas de competencia*: Son todas las métricas que intentan valorar o medir las actividades de productividad de los programadores o practicantes con respecto a su certeza, rapidez, eficiencia y competencia.
- *Métricas de desempeño*: Corresponden a las métricas que miden la conducta de módulos y sistemas de un software, bajo la supervisión del sistema operativo o hardware. Generalmente tienen que ver con la eficiencia de ejecución, tiempo, almacenamiento, complejidad de algoritmos computacionales, entre otras.
- *Métricas estilizadas*: Son las métricas de experimentación y de preferencia, por ejemplo: estilo de código, indentación, las convenciones denominando de datos, las limitaciones, entre otras.

- *Variedad de métricas:* tales como portabilidad, facilidad de localización, consistencia.

Estas clasificaciones de métricas fortalecen la idea de que más de una métrica puede ser deseable para valorar la complejidad y la calidad del software. Para la presente investigación la clasificación de las métricas a emplear son las métricas de calidad.

3.3 Métricas de la Calidad de Especificación de los Requisitos

La métrica de la Calidad de Especificación de los Requisitos mide la especificidad de los requisitos, haciendo que la parte interesada pueda entenderlos de manera fácil y se puedan probar. Es un elemento crucial para la buena marcha del proyecto de desarrollo de software y para la calidad del producto final.

Alan Davis propone una lista de características con las que se puede validar la Calidad de Especificación de Requisitos, a continuación se describen cada uno de los criterios a validar (Davis, 2004):

- *Especificidad:* Todo requisito posee una sola interpretación (ausencia de ambigüedad).
- *Corrección:* Un requisito es correcto si y sólo cada requerimiento que está en él representa algo requerido por el sistema.
- *Compleción:* Un requisito es completo si todo lo que se supone que el software debe hacer está incluido en la Especificación de requisitos. Deben describirse todas las posibles respuestas a todas las posibles entradas y en todas las situaciones posibles. Además, no deben existir secciones del tipo “por terminar”.
- *Comprensión.* Todo tipo de lectores (clientes, usuarios, desarrolladores, analistas, arquitectos, entre otros), entienden la Especificación de requisitos.
- *Consistencia interna:* No existen subconjuntos de requisitos contradictorios, es decir, no hay requisitos en conflicto con otros requisitos en la especificación.
- *Estabilidad:* Su objetivo es medir la estabilidad de los requerimientos para el correcto funcionamiento de los demás flujo de trabajo. Se consideran estables cuando no existen adiciones o supresiones en ellos que impliquen modificaciones en las funcionalidades principales de la especificación.

Para comenzar a utilizar la técnica de validación se necesita conocer el número total de requisitos. Los criterios dados por los revisores se encuentran en el Anexo 15 (Ver Anexo 15).

R_f : Número de requisitos funcionales.

R_{nf} : Número de requisitos no funcionales.

R_t : Total de requisitos.

$$R_t = R_f + R_{nf}$$

$$R_t = 22 + 9$$

$$R_t = 31$$

- **Especificidad**

Para determinar la especificidad (falta de ambigüedad) de los requisitos se empleó la métrica basada en la consistencia de la interpretación de los revisores para cada requisito. Cuanto más cercano esté el valor de Q_1 (grado de especificación de los requisitos) a 1, mayor será la consistencia de la interpretación de los revisores para cada requisito y menor será la ambigüedad de la especificación de los requisitos.

R_{ii} : Es el número de requisitos que todos los revisores interpretaron igual.

$$Q_1 = R_{ii} / R_t$$

$$Q_1 = 30 / 31$$

$$Q_1 = 0.97$$

- **Corrección**

El resultado de esta métrica está siempre entre 0 y 1. El valor óptimo de esta métrica es el más cercano a 1 e indica un alto nivel de corrección en la definición de los requisitos. Este valor se calcula como se muestra a continuación:

Q_2 : Grado de validación de los requisitos.

R_c : Número de requisitos que se han validado como correctos.

R_{nc} : Número de requisitos que no se han validado como correctos todavía.

$$Q_2 = (R_{nc} - R_i) / R_{nc}$$

$$Q_2 = (0 - 31) / 31$$

$$Q_2 = 1$$

- **Compleción**

El resultado de esta métrica está siempre entre 0 y 1. El valor óptimo de esta métrica es el más cercano a 1 e indica un alto nivel de completitud en la definición de los requisitos. Este valor se calcula como se muestra a continuación:

Q₃: Grado de completitud de los requisitos.

R_c: Número de requisitos completos.

R_{pe}: Número de requisitos pobremente especificados.

$$Q_3 = R_c / (R_c + R_{pe})$$

$$Q_3 = 24 / (24 + 7)$$

$$Q_3 = 24 / 31$$

$$Q_3 = 0.77$$

- **Compresión**

La comprensión de los requisitos se determinó a partir de la relación que se muestra a continuación. El resultado de esta métrica está siempre entre 0 y 1. El valor óptimo es el más cercano a 1.

R_{bc}: Número de requisitos que todos los revisores entienden.

$$Q_4 = R_{bc} / R_t$$

$$Q_4 = 31 / 31$$

$$Q_4 = 1$$

- **Consistencia interna**

El resultado de esta métrica está siempre entre 0 y 1. El valor óptimo es el más cercano a 1 y expresa que no existen subconjuntos de requisitos contradictorios. Este valor se calcula como se muestra a continuación:

Q_5 : Grado de consistencia interna.

R_e : Número de requisitos especificados.

R_c : Número de requisitos en conflicto con otros requisitos en la especificación.

$$Q_5 = (R_e - R_c) / R_e$$

$$Q_5 = (31 - 0) / 31$$

$$Q_5 = 1$$

- **Estabilidad**

Para medir la estabilidad de los requisitos de software, en el presente trabajo se aplicó la métrica propia para esto, la cual ofrece valores entre 0 y 1. El mejor valor es el más cercano a 1. La estabilidad de los requisitos se calcula de la siguiente forma:

E : Valor de la estabilidad de los requisitos.

R_m : Número de requisitos modificados.

$$E = (R_t - R_m) / R_t$$

$$E = (6 - 31) / 31$$

$$E = 25 / 31$$

$$E = 0.81$$

Clasificación de la estabilidad:

Clasificación	Intervalo
Alta	$0.90 \leq E \leq 1$
Media	$0.80 \leq E < 0.90$
Baja	$E < 0.80$

Tabla 6. Intervalo y Clasificación.

3.4 Métricas para validar los casos de uso

Validar los casos de uso (CU) constituye una de las guías más íntegra en el buen uso de la técnica de casos de uso, considerando aspectos como el nivel de abstracción de los CU y la expresión correcta de las alternativas en estos. A continuación se describen los atributos que se tuvieron en cuenta al aplicar las métricas para la validación de los CU (Bernández y otros, 2004):

Completitud

Un CU es completo si especifica todo lo que deben hacer el actor y el sistema para alcanzar el objetivo del mismo y si se consideran todas las respuestas del sistema a situaciones anormales. Para comprobar si un caso de uso es completo se propone la siguiente lista de preguntas:

- ¿Hay respuestas a todas las peticiones que el actor del CU hace al sistema y viceversa?
- ¿Se contemplan todos los posibles escenarios para poder alcanzar el objetivo del CU?
- ¿Se especifican todas las secuencias alternativas a la secuencia normal?
- ¿Se contemplan todas las posibles excepciones a la secuencia normal?

Comprensibilidad

Un CU es comprensible si todos los tipos de lectores, ya sea cliente, usuario, jefe de proyecto, desarrollador o responsable de pruebas, pueden entenderlo fácilmente con una mínima explicación del autor. Para ver si un caso de uso es comprensible, se propone la siguiente lista de preguntas:

- ¿Es posible leer el caso de uso sin volver atrás en repetidas ocasiones?
- ¿Es difícil seguir la secuencia normal del caso de uso CU por la presencia de las relaciones include o extend?
- ¿Es difícil seguir la secuencia de pasos por la existencia de demasiados pasos alternativos?
- ¿Se han desglosado demasiado los pasos de algún actor o del sistema provocando que el CU avance a un ritmo muy lento?
- ¿Aparecen pasos condicionales para expresar que el sistema comprueba una situación que permite al CU continuar su realización?

Concisión

Un CU es conciso si no incluye información innecesaria. Para verificarlo se plantean las siguientes interrogantes:

- ¿Podría el CU ser expresado con menos palabras?
- ¿Existen elementos que se pueden obviar o aparecen anotaciones innecesarias y que dificultan la lectura del CU?
- ¿Aparecen demasiadas interacciones entre el actor principal del CU y otros elementos del entorno?

No trivialidad

Un CU es no trivial si su secuencia de pasos conduce al actor a conseguir el objetivo que persigue la realización del CU. Para verificarlo se plantean las siguientes interrogantes:

- ¿Expresa el nombre del CU un objetivo de un usuario que el sistema debe implementar?
- ¿Conduce el CU al actor a conseguir alguno de sus objetivos sin representar un conjunto de interacciones triviales?

3.5 Resultados obtenidos mediante la validación por métricas

A continuación se describen los resultados obtenidos mediante la validación por métricas para los requisitos y casos de uso.

Resultado de la validación por requisitos

Primera Revisión

Análisis de la compleción: Como resultado se detectó que el 22.58% de las definiciones de los requisitos se encontraban pobremente especificadas, lo que trajo consigo la necesidad de estudiar más a fondo los procesos de negocio para luego realizar una completa definición de los requerimientos.

Segunda Revisión

Luego de haber corregido los errores encontrados en la primera revisión de los requisitos, y haber efectuado una segunda revisión, se obtuvo que los valores en cuanto a corrección, comprensión,

compleción y consistencia interna tienden a 1. El valor de la estabilidad es clasificada como media, pues se detectó que el 19.35% de los requisitos han sido modificados. La especificidad es 0.96, lo que muestra que como el valor tiende a 1, mayor es la consistencia de la interpretación de los revisores para cada requisito y menor será la ambigüedad de la especificación de los requisitos.

Para un mejor entendimiento de los resultados obtenidos a partir de la aplicación de las métricas para la calidad de la especificación de los requisitos, se realizó una gráfica para su ilustración. (Ver Anexo 16)

Resultado por la validación de casos de uso

Después de la aplicación de las métricas en dos revisiones se obtuvieron los siguientes resultados:

Primera revisión:

Análisis de completitud: Se encontró que los CU “Ver actividad reciente” y “Ver Actividad reciente de un curso”, contenían información muy extensa, lo que dificultaba su comprensión, implicando un error de un 11%, no siendo así con los restantes CU.

Segunda revisión:

Luego de arreglar los errores identificados en los CU mencionados anteriormente se efectuó una segunda revisión, de la cual se obtuvo un 100% de los casos de uso correcto en cuanto a los atributos completitud, comprensibilidad, concisión y no trivialidad.

Para un mejor entendimiento de los resultados obtenidos a partir de la aplicación de las métricas para CU, se realizó una gráfica para su ilustración. (Ver Anexo 17)

Se cuenta con una carta de aceptación por parte del cliente donde quedan liberados los artefactos solicitados y su conformidad con el trabajo realizado. (Ver Anexo 18)

Conclusiones parciales

Las métricas nos permiten entender qué ocurre durante el desarrollo y el mantenimiento, controlar qué es lo que ocurre en los proyectos y mejorar nuestros procesos y productos. Como resultado de la validación por métricas, se obtuvo que los artefactos generados durante la presente investigación satisfacen las necesidades del cliente. La Especificación de Requerimientos y Casos de Uso cumplen con cada criterio de métrica evaluado, definidos como correctos, completos y comprensibles por cada lector. Además, garantizan una mayor confiabilidad y eficiencia al implementar el sistema.

Conclusiones

- Las funcionalidades seleccionadas para integrar de forma colaborativa las aplicaciones e-learning de la Universidad a la RS de la UCI, permitirán compartir y comentar los contenidos educativos manejados por dichas herramientas.
- Los artefactos generados favorecerán la inserción de servicios en la RS de la UCI, los cuales se utilizan para propiciar un ambiente colaborativo en las aplicaciones e-learning de la Universidad.
- Se alcanzó la satisfacción del cliente mediante la solución a problemas identificados con las pruebas realizadas a los artefactos generados en la investigación, a través de métricas que ayudaron a evaluar su completitud y nivel de entendimiento.

Recomendaciones

Se recomienda para investigaciones futuras:

- Implementar las funcionalidades colaborativas propuestas en la investigación para facilitar la integración de forma colaborativa de las aplicaciones e-learning EVA, CRODA y RHODA en la Red Social de la UCI

Referencias Bibliográficas

1. **Accogli, Juan Ignacio. 2006.** Ventajas del e-learning. [En línea] 2006. [Citado el: 20 de septiembre de 2011.] http://www.mental-gym.com/Docs/ARTICULO_80.pdf.
2. **ALEGSA. 2011.** ALEGSA.com.ar. [En línea] 2011. [Citado el: 04 de diciembre de 2011.] <http://www.alegsa.com.ar/Dic/requerimientos.php>.
3. **ALEGSA.2011.** ALEGSA.com.ar. [En línea] 2011. [Citado el: 22 de octubre de 2011.] <http://www.alegsa.com.ar/Dic/acid.php>
4. **Arias Guerra, Yusel . 2011.** “*Conceptualización de una Red Social Educativa que integre de forma colaborativa las aplicaciones e-learning de la Universidad de las Ciencias Informáticas*”. [Trabajo de Diploma]. 2011.
5. **Bahit, Eugenia. 2011.** POO y MVC en PHP. El paradigma de la Programación Orientada a Objetos en PHP y el patrón de arquitectura de software MVC. [En línea] 21 de julio de 2011. [Citado el: 8 de mayo de 2012.] <http://www.slideshare.net/eugeniabahit/poo-y-mvc-en-php-por-eugenia-bahit>.
6. **Bareño, Liz. 2010.** Análisis de sistemas. Requerimientos funcionales y no funcionales. [En línea] 30 de agosto de 2010. [Citado el: 26 de abril de 2012.] <http://lizdallan88.blogspot.com/2010/08/requerimientos-funcionales-y-no.html>.
7. **Bernández, B., y otros. Agosto 2004.** *Una propuesta para la verificación de requisitos basada en métricas*. España : Asociación Española de Sistemas de Informáticos (AEMES), Agosto 2004. ISSN:1698-2029.
8. **Corchuelo, Rafael. 2007.** Introducción a la Web Semántica. [En línea] 2007. [Citado el: 26 de abril de 2012.] <http://www.tdg-seville.info/Download.ashx?id=60>.
9. **Chrissis, Mary Beth, y otros. 2009.** *CMMI. Guía para la introducción de procesos y la mejora de productos*. Madrid : Pearson Educación, 2009. ISBN/9788478290963.
10. **CFP. 2007.** Centro de Formación Permanente. Universidad de Sevilla. [En línea] 2007. [Citado el: 6 de junio de 2012.] <http://www.cfp.us.es/web/contenido.asp?id=3417>.
11. **Davis, Alan. 2004.** *La Especificación de Requerimientos de Software*. s.l. : CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE CIENCIA Y DESARROLLO, 2004.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

12. **DICAMPUS. 2008.** Elearning 2.0:Redes sociales en la formación online. [En línea] 2008. [Citado el: 16 de octubre de 2011.] <http://www.slideshare.net/wikoslms/elearning-20-redes-sociales-en-la-formacin-online>.
13. **desarrolloweb.com.SA.** Métricas del software. [En línea] [Citado el: 5 de junio de 2012.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos-copyleft/articulo-metricas-de-software.html>.
14. **elearning. 2011.** elearning América Latina. [En línea] 2011. [Citado el: 22 de diciembre de 2011.] http://www.elearningamericalatina.com/edicion/noviembre1_2004/it_1.php.
15. **Equipo de desarrollo. 2009.** Bienvenido al Respositorio de Objetos de Aprendizaje. [En línea] 2009. [Citado el: 20 de septiembre de 2011.] <http://roa.uci.cu/roa.php>.
16. **Falla Aroche, Stephanie.SA.** Opciones para crear redes sociales. [En línea] [Citado el: 11 de mayo de 2012.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/opciones-para-crear-redes-sociales/>.
17. **Freire, Michael. 2008.** Redes Sociales Definición. [En línea] 7 de agosto de 2008. [Citado el: 18 de mayo de 2012.] <http://michfer.wordpress.com/2008/08/07/redes-sociales-definicion/>.
18. **Garcerant, Iván. 2008.** Tecnología y Synergix.Visión de Synergix de los Sistemas de Información y la Ingeniería del Software. [En línea] 2008. [Citado el: 27 de noviembre de 2011.] <http://synergix.wordpress.com/2008/07/10/modelo-de-dominio/>.
19. **García García, Estefania, y otros. 2010.** Métricas de calidad. [En línea] 10 de marzo de 2010. [Citado el: 5 de junio de 2012.] <http://www.slideshare.net/lqgb/metricas-de-calidad>.
20. **Hernández, Pedro. 2007.** Tendencias de Web 2.0 aplicadas a la educación en línea. [En línea] 13 de febrero de 2007. [Citado el: 11 de mayo de 2012.] <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/web20.htm>
21. **IPN-UPIICSA. 2008.** Herramientas Automatizadas.Exposición Herramientas CASE: Visual Paradigm for UML 6.0. [En línea] 2008. [Citado el: 22 de octubre de 2011.] <http://www.slideshare.net/vanquishdarkenigma/visual-paradigm-for-uml>.
22. **Jacobson, Ivar, y otros. 2000.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid : ADDISON WESLEY, 2000. ISBN/84-7829-036-2.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

23. **Marqués Galles, Pere. 2007.** "La web 2.0 y sus aplicaciones didácticas". [En línea] 2007. [Citado el: 15 de octubre de 2011.] <http://www.slideshare.net/peremarques/la-web-20-y-sus-aplicaciones-didcticas>.
24. **Medina, Daniel. 2010.** Crear redes sociales con Elgg. [En línea] 10 de febrero de 2010. [Citado el: 4 de junio de 2012.] <http://www.webadictos.com.mx/2010/02/10/crear-redes-sociales-con-elgg/>.
25. **Mohammend Abdul, Jabbar Fahad y otros. 2009.** *Herramientas Web 2.0 para el Aprendizaje Colaborativo*. 2009.
26. **Moodle. 2008.** moodle. [En línea] 2008. [Citado el: 20 de septiembre de 2011.] <http://moodle.org/about/>.
27. **Molina, Hungría. 2012.** Educa-Informática. Web 2.0. [En línea] 2012. [Citado el: 4 de junio de 2012.] <http://educa-informatica.wikispaces.com/Web+2.0>.
28. **Potencier, Fabien y otros. 2008.** *Symfony. La guía definitiva*. [Trad]Javier Eguíluz Pérez, Miguel Sanchez, Luciano A. Andrade y Martín Palacio Pentucci : Apress, 2008. ISBN-13: 978-1590597866.
29. **Pressman, Roger S. 2010,.** *Ingeniería de Software un Enfoque Práctico*. 7ma edición, New York : McGraw-Hill Companies, Inc, 2010,. ISBN/978-0-07-337 597-7.
30. **Queralt Gil, Joan. 2005.** Tutorial para crear paquetes SCORM y usarlos en Moodle. [En línea] 2005. [Citado el: 22 de diciembre de 2011.] http://www.xtec.cat/~jqueralt/tutorial_scorm_es.pdf.
31. **Ramírez Pérez, Yusleibys y otros. 2010.** "Propuesta de una red social online para la Universidad de las Ciencias Informáticas". [Trabajo de Diploma]. 2010.
32. **Red TTnet España, grupo de trabajo de "e-Learning" 05 de Ia. 2006.** *La Formación a Distancia*. España : s.n., 2006.
33. **Rojas, Carolina. 2008.** Fundamentos de Ingeniería de Software.Modelado del Análisis. [En línea] 18 de junio de 2008. [Citado el: 26 de abril de 2012.] <http://www.slideshare.net/chiki.carito/modelado-del-analisis>.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

34. **Rojas Morocho, Stalin. 2008.** Métricas del producto para el software. [En línea] 17 de julio de 2008. [Citado el: 5 de junio de 2012.] <http://stalinrojas.wordpress.com/2008/07/17/metricas-del-producto-para-el-software/>.
35. **Ruiz Ortiz, Dra. Lidia y otros. 2011.** Formación Postgraduada. [En línea] 2011. [Citado el: 6 de junio de 2012.] <http://evapostgrado.uci.cu/mod/resource/view.php?id=8210>..
36. **Santamaría González, Fernando. 2006.** *La web 2.0: características, implicancias en el entorno educativo y algunas de sus herramientas*. Buenos Aires : Seminario Internacional Virtual Educa Cono Sur, 2006.
37. **Santamaría González, Fernando. 2008.** *Posibilidades pedagógicas. Redes sociales y comunidades educativas*. 2008. pág. 76.
38. **Sánchez Méndez, Alelí, y otros. 2012.** Procedimiento para el desarrollo de software con un enfoque ágil y CMMI nivel 2 . [En línea] 2012. [Citado el: 4 de mayo de 2012.] <http://uciencia.uci.cu/es/node/1310>.
39. **SGInnova. 2010.** SGInnova. [En línea] 2010. [Citado el: 22 de octubre de 2011.] <http://www.rational.com.ar/herramientas/roseenterprise.html>.
40. **Sarango Romero, y otros. 2011.** Publicación de datos universitarios observando los principios de Linked Data. Ecuador : s.n., 2011.
41. **Sueiras, Edita. 2010.** Las redes sociales o cómo conectarse con el mundo. [En línea] 26 de diciembre de 2010. [Citado el: 18 de mayo de 2012.] http://www.lasticenelaula.es/escuela20/index.php?option=com_content&view=article&id=42:las-redes-sociales-o-como-conectarse-con-el-mundo&catid=30:redes-sociales&Itemid=40.
42. **Teleformación. 2012.** Herramienta de autor. [En línea] 2012. [Citado el: 26 de abril de 2012.] <http://croda.uci.cu/>.

Bibliografía

1. **Castejón, Carolina, y otros. 2007.** Web 2.0: Servicios. [En línea] 20 de septiembre de 2007. [Citado el: 12 de marzo de 2012.] <http://mosaic.uoc.edu/2007/09/20/web-2-0-servicios/>.
2. **cibersociedad.net. 2009.** Cambiemos el aula: aprendizaje colaborativo y web 2.0 como herramientas de innovación educativa. [En línea] 2009. [Citado el: 20 de marzo de 2012.] <http://www.cibersociedad.net/congres2009/es/coms/cambiamos-el-aula-aprendizaje-colaborativo-y-web-20-como-herramientas-de-innovacion-educativa/820/>.
3. **de Haro, Juan José. 2012.** EDUREDES. [En línea] 2012. [Citado el: 20 de marzo de 2012.] <http://eduredes.ning.com/>.
4. **FORTES. 2011.** Centro de Tecnologías para la formación. [En línea] 2011. <http://portal.fortes.prod.uci.cu>.
5. **Hyard. 2009.** DragonJAR. WEB 1.0 2.0 Y 3.0. [En línea] 7 de enero de 2009. [Citado el: 14 de enero de 2012.] <http://comunidad.dragonjar.org/f187/web-mining-6600/>.
6. **Oré Bravo, Alexander. 2008.** Introducción al CMMI-CMM. [En línea] 13 de abril de 2008. [Citado el: 6 de junio de 2012.] http://www.calidadysoftware.com/otros/introduccion_cmml.php.
7. **Ramón Gómez, Jose. 2004.** Las TIC en educación. [En línea] 2004. [Citado el: 14 de marzo de 2012.] <http://boj.pntic.mec.es/jgomez46/ticedu.htm>.
8. **Roquet García, Guillermo. 2010.** Aplicaciones educativas de las redes sociales. [En línea] 19 de junio de 2010. [Citado el: 14 de marzo de 2012.] <http://www.cuaed.unam.mx/boletin/boletinesanteriores/boletinsuayed19/redessociales.php>.
9. **UIMP 2.0. 2010.** Area de Universidades y Redes Sociales. [En línea] 17 de agosto de 2010. [Citado el: 12 de marzo de 2012.] <http://www.uimp20.es/blogs/areauniversidades/2010/08/17/entrevista-a-carlos-lopez-encuentro-university2-0/>.
10. **Valencia, Carlos. 2011.** TICs en la Educación: WEB 2.0. [En línea] 6 de enero de 2011. [Citado el: 12 de marzo de 2012.] <http://www.bligoo.com/explore/article/1193557/Web-Social-En-Imagenes.html>.

Glosario de Términos

Blog: Es un sitio web que recopila cronológicamente textos o artículos de uno o varios autores, apareciendo primero el más reciente, donde el autor conserva siempre la libertad de dejar publicado lo que crea pertinente. Habitualmente, en cada artículo, los lectores pueden escribir sus comentarios y el autor darles respuesta, de forma que es posible establecer un diálogo.

Comunicación asíncrona: Los usuarios involucrados no tienen que coincidir en tiempo para interactuar, ejemplo: correo electrónico, foro, blogs.

Comunicación síncrona: Es traducida como aquella que se lleva a cabo en tiempo real, ejemplo: los chats de texto y de voz.

Comunidades de aprendizajes: Son grupos de personas que se encuentran en un mismo entorno, ya sea virtual o presencial, y que tienen un interés común de aprendizaje con diferentes objetivos e intereses particulares. Se basan en la disposición de compartir experiencias y conocimientos.

Comunidades sociales: Es otra forma de nombrar las redes sociales en Internet.

Objeto de aprendizaje: Un recurso con una intención formativa, compuesto de uno o varios elementos digitales, descritos con metadatos, que le posibilitan ser utilizados y reutilizados dentro de un entorno e-learning.

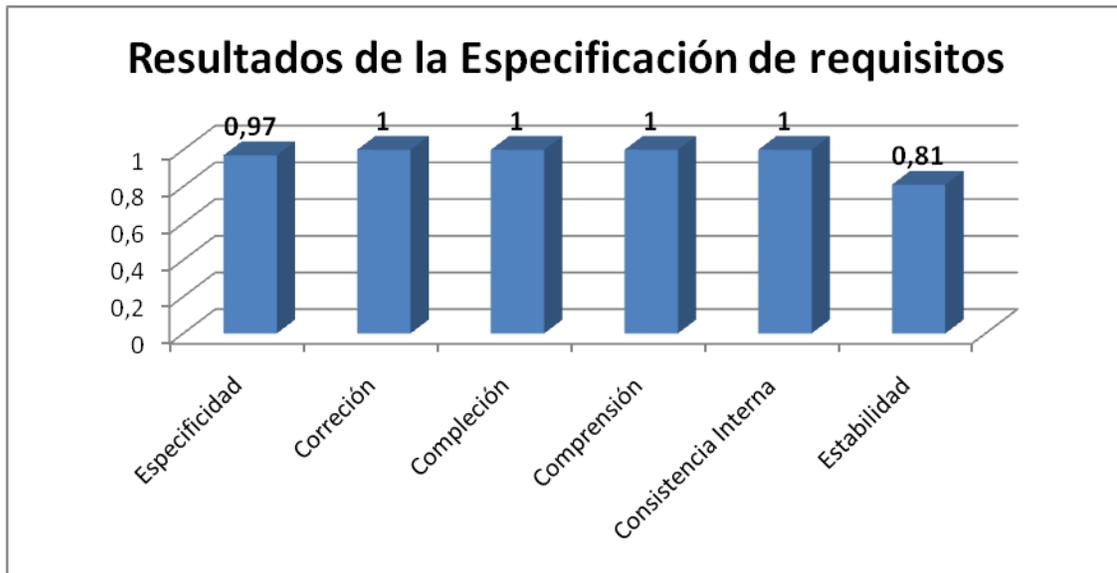
Foro: Es una herramienta web que da soporte a discusiones u opiniones en línea, permitiendo al usuario poder expresar su idea o comentario respecto al tema tratado.

UML: Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido en la actualidad.

Wiki: Es una herramienta que permite hacer páginas web de una forma fácil y rápida de manera colaborativa, puede ser editado por varios usuarios.

Anexos

Anexo 16. Resultados de las métricas aplicadas a la Especificación de los requisitos.



Anexo 17. Resultados de las métricas aplicadas a los casos de uso.

