



Universidad de las Ciencias Informáticas

Red Social Educativa “Juntos” para estimular el trabajo colaborativo en la Facultad 4 de la Universidad de las Ciencias Informáticas



Trabajo de Diploma para optar por el Título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autores:

Roberto Alejandro García Rodríguez
Lázaro Gerardo Borroto García

Tutor:

MSc. Leonardo Herrera Boza

Co-tutor:

Dr.C. Gerardo Borroto Carmona

La Habana, Cuba
18 de Junio de 2014



Declaratoria de autoría

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) a que haga el uso que estimen pertinente con el mismo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de Junio del 2014.

Autores:

Roberto Alejandro García Rodríguez

Lázaro Gerardo Borroto García

Tutor (s):

MSc. Leonardo Herrera Boza

Dr.C. Gerardo Borroto Carmona



Dedicatoria

Lázaro Gerardo Borroto García

A mi mamá... estoy seguro que debes sentirte muy orgullosa de mí.

A mi papá... por el apoyo incondicional que me has dado toda la vida, en especial en los momentos más difíciles. Sin ti no hubiera podido.

Roberto Alejandro García Rodríguez

A mi mamá, que me ha dedicado su vida y ha sido un ejemplo de sacrificio y amor.

A mi papá, que me ha apoyado tanto en esta ardua carrera y lo ha dado todo por mí.

Los quiero mucho a los dos, den por seguro que

Agradecimientos

Lázaro Gerardo Borroto García

A mis padres por el papel tan importante que han desempeñado en mi formación.

A mis hermanitas lindas.

A mis hermanos.

A mi tía por el apoyo que me ha dado sobre todo en estos años de estudio.

Al resto de mi gran familia que todos de una forma u otra también han contribuido.

A todos mis amigos (que considero mis hermanos) por la confianza que han depositado en mí.

Y al Robe, mi compañero de tesis y de malas noches frente a la máquina. Por su carácter tan ecuánime y optimista siempre. Y por los dos meses intensos de trabajo que tuvimos que son inolvidables.

Roberto Alejandro García Rodríguez

A toda mi familia que ha sido un eslabón clave para que yo haya culminado esta carrera.

A mi hermano Leo que siempre ha sido mi ejemplo a seguir en los estudios.

A mis abuelas que siempre han sido ejemplo de amor y consagración. Aunque mi abuelita Cristina ya no está entre nosotros siempre la voy a recordar.

A mi primita Gaby, que con 15 años está casi más grande que yo, la hermanita que nunca tuve.

A mi sobri Reideny que no pude sacarle mucho provecho en sus primeros añitos de vida.

A mis tías y en especial a Mercy, Sonia y Martha, por haberme ayudado tanto durante todo este tiempo, mil gracias. No podría dejar de mencionar a mi tía Marita, que tanto deseaba verme graduado, donde estés siente orgullo de tu gordo.

A mi novia Dayana que me dio tantos consejos y mucho apoyo en los momentos que lo necesitaba. Gracias por el amor que me has dado y por los momentos lindos que hemos compartido. No podría dejar de mencionar a su familia, en especial Luis y Julia, que tanto se han preocupado por mí.

A todos mis amigos de Jagüey que siempre han estado ahí para brindarme apoyo desde que entramos en la Universidad.



A Kathy y su familia por haber sido tan buenos y comprensivos conmigo.

A todos los amigos y compañeros con que he compartido estos cinco años. Serán siempre un recuerdo muy preciado en mi corazón.

A tres amigos que me ayudaron muchísimo cuando estuve en aprietos, Yasiel, Roanny y Silva, gracias de verdad, los aprecio y admiro mucho.

A mis tres compañeros de cuarto de primer año Edgar, Pepe y Carlos, podemos sentirnos orgullosos, lo logramos.

A mis compañeros de apartamento, por haber pasado este curso compartiendo con ustedes, me llevo lo mejor de todos nosotros juntos.

A mi “*team*” del fútbol sala, que ganamos el Mundialito, al fin logramos jugar la esperada final.

A mi tutor y co-tutor que son un ejemplo de profesionalidad y compañerismo, fue un placer haber trabajado con ustedes.

A los profesores que me formaron durante estos cinco años, les agradezco por lo que soy hoy.

A los amigos con los que compartí tantos momentos de disgustos y alegrías en la FEU y la UJC, con las que me siento tan comprometido e identificado de por vida.

Bueno, por último y de los más importantes, al Gerard por haber sido un magnífico compañero de tesis, eres un buen profesional, muchos éxitos en la vida.



Resumen

Las redes sociales tecnológicas constituyen puntos de encuentro y difusión del conocimiento, revolucionando tanto las formas de comunicación, como los modos de actuación en la red y en la presencialidad. La imbricación entre educación formal e informal logra su mayor éxito pedagógico con el nacimiento de las redes sociales educativas (RSE). La presente investigación ha permitido desarrollar la RSE "Juntos" como herramienta que imbrica el aprendizaje formal e informal para estimular el trabajo colaborativo en la Facultad 4 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). La tesis plantea los aspectos pedagógicos y tecnológicos a tener en cuenta para la introducción de las RSE en la universidad cubana. Propone la utilización de herramientas informáticas basadas en Software Libre, coherente con las políticas de desarrollo del país.

Palabras clave: Elgg, redes sociales educativas, trabajo colaborativo.



Índice de contenidos

Introducción	2
Capítulo 1. Las redes sociales educativas	8
1.1 Las redes sociales educativas en la universidad	8
1.2 El trabajo colaborativo mediado por las TIC	11
1.3 Tecnologías y herramientas utilizadas.....	17
Capítulo 2: La red social educativa “Juntos” de la Facultad 4.....	31
2.1 Herramientas educativas en el contexto de la Facultad 4.....	31
2.2 Modelo conceptual.....	32
2.3 Red social educativa “Juntos”	33
2.4 Usuarios y roles del sistema	40
Capítulo 3: Planificación y diseño de la red social educativa “Juntos”.....	43
3.1 Etapa de planificación	43
3.2 Etapa de diseño	49
Capítulo 4: Implementación y pruebas de la red social educativa “Juntos”	60
4.1 Etapa de codificación	60
4.2 Etapa de pruebas.....	65
Conclusiones	69
Recomendaciones.....	69
Bibliografía.....	70

Introducción

El crecimiento de la sociedad de la información y el conocimiento es exponencial y vertiginoso como resultado de los avances que cada día se experimentan en la esfera de la educación a nivel global. En consecuencia, Fidel Castro Ruz expresó: “...*albergo la más absoluta convicción de que solo la educación podrá salvar nuestra especie.*” (Castro, 2004). En el caso de Cuba, es encomiable el esfuerzo que se dedica por parte del Estado al perfeccionamiento continuo de la educación en todos los niveles y en particular en el nivel superior, lo que se refleja en los Lineamientos económicos y sociales del VI Congreso del Partido Comunista de Cuba.

La política del Estado y el Gobierno, dirigida por el Ministerio de la Educación Superior (MES), es la encargada de llevar y normar metodológicamente el proceso docente educativo (PDE) en las universidades y otras instituciones de nivel superior cubanas. En la Resolución número 210/07 del MES se expresa: “*la formación de los profesionales de nivel superior es el proceso que, de modo consciente y sobre bases científicas, se desarrolla en las instituciones de educación superior para garantizar la preparación integral de los estudiantes universitarios, que se concreta en una sólida formación científico técnica, humanística y de altos valores ideológicos, políticos, éticos y estéticos, con el fin de lograr profesionales revolucionarios, cultos, competentes, independientes y creadores, para que puedan desempeñarse exitosamente en los diversos sectores de la economía y de la sociedad en general*”.

El nuevo plan de estudio de la Educación Superior (Plan D) se basa en la modalidad semipresencial apoyada en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). En la implementación de esta modalidad, las redes sociales (RS) tan demandadas y utilizadas en los procesos universitarios a nivel internacional, podrían desempeñar un rol importante en Cuba. En tal sentido, se debe tener en cuenta que las RS propician el uso de herramientas muy útiles que han devenido en un elemento imprescindible para el desarrollo del trabajo colaborativo en los estudiantes como vía para su formación integral.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), a partir del curso 2009-2010 se comenzó a aplicar un modelo de formación centrado en el aprendizaje. En dicho modelo se logra una participación más activa de los estudiantes que coadyuva a una mayor apropiación de los conocimientos, las habilidades y las capacidades, así como una mayor comunicación e interactividad en todo el proceso.

La implementación de este modelo reveló la necesidad de estimular el uso colaborativo de las aplicaciones informáticas, dada su importancia y ventajas para el exitoso desarrollo del PDE. (Herrera, 2007)

En la UCI, el proceso docente educativo se apoya en el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA). Este espacio cuenta con un conjunto de potencialidades que se encuentran directamente vinculadas con las asignaturas del plan de formación del estudiante. Está conformada por cursos estructurados alrededor de los contenidos esenciales de las asignaturas, ofreciendo amplias posibilidades de seguimiento y control de las actividades de los estudiantes.

Un elemento importante en el diseño de contenidos educativos lo constituyen los objetos de aprendizaje (OA) que se integran dentro del EVA. La producción de OA ha tenido un impulso significativo en la UCI a partir de la herramienta para la Creación de Objetos de Aprendizaje (CRODA). Esta brinda a la comunidad de profesores la posibilidad de elaborar recursos educativos en forma de objetos de aprendizaje, en busca de su accesibilidad, durabilidad, interoperabilidad y reusabilidad.

Para la gestión y almacenamiento de los OA, la UCI ha introducido la herramienta Repositorio de Objetos de Aprendizaje (RHODA). Tiene como objetivo fundamental almacenar y gestionar recursos educativos, facilitando su reutilización. RHODA es una aplicación web modular y multiplataforma, que provee un lugar común, accesible a través de un navegador, donde los usuarios pueden almacenar, recuperar y consultar recursos destinados a fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Cañizares, 2012)

El diagnóstico realizado ha permitido a los autores apreciar que en esta Universidad, los servicios informáticos más utilizados de forma general y en particular para difundir el conocimiento, han resultado ser el correo electrónico y la mensajería instantánea. Existen múltiples espacios donde se reflejan las principales actividades universitarias, como la Intranet, los portales de las facultades, blog temáticos y las comunidades de desarrollo. Es importante destacar que la mayoría de estos sitios se caracterizan por la publicación de contenidos y el nivel de interactividad es relativamente bajo, casi exclusivamente basado en breves comentarios a noticias o informaciones.

Los espacios educativos y de extensión descritos, presentan insuficiencias significativas que redundan en deficiencias en la formación de los estudiantes y la superación profesional de los profesores y especialistas de la Facultad 4. A continuación se resumen las que se consideran más importantes:

- **Carencias en el uso de la tecnología educativa en el proceso de formación.** Poca y en determinadas asignaturas, casi nula la utilización del EVA, RHODA y CRODA como herramientas esenciales para la construcción del conocimiento. Poca interrelación profesional entre los profesores que imparten las asignaturas. Insuficiente producción y actualización de Objetos de Aprendizaje para enriquecer los procesos educativos. Deficiente uso de las potencialidades de la web 2.0, la web semántica y las analíticas de aprendizaje en los procesos de formación.
- **Centralización exclusiva de la docencia en la enseñanza formal.** Se crean “islas” de conocimiento que no favorecen las relaciones interdisciplinarias. Además existen insuficiencias para el desarrollo de habilidades en la utilización de las TIC de forma transdisciplinar y las posibilidades para fomentar el debate, el intercambio de conocimientos, experiencias y valoraciones.
- **Desmotivación de los estudiantes hacia los contenidos desactualizados de las asignaturas.** Necesidad de canalizar las motivaciones de los estudiantes sobre temas no incluidos en el currículum profesional. Se asume que colocar materiales en el EVA, garantiza la actividad independiente y creativa del estudiante. Los alumnos no son estimulados a ocupar roles activos en la virtualidad, entrando en contradicción con las relaciones sociales cotidianas que se establecen en el mundo contemporáneo.
- **Inexistencia de un espacio de interacción para la comunidad universitaria, donde se integren coherentemente el aprendizaje formal e informal.** Se desconoce la fuerza motivacional de la enseñanza informal, dígame comunidades de desarrollo, proyectos I+D+i, blog temáticos y sitios web relacionados con la especialidad, de gran difusión en el entorno universitario. Los espacios educativos diseñados desde el Plan de Estudios, carecen de puntos de contacto para la inserción de las temáticas que se desarrollan y actualizan sistemáticamente en la web universitaria. A pesar de la interoperabilidad entre las herramientas educativas que sustentan los procesos docentes de la universidad, se denota la ausencia de integración con la amplia red de webs que potencian el aprendizaje informal en la comunidad.

La situación anteriormente planteada, permitió formular el siguiente **problema científico**: ¿Cómo integrar el aprendizaje formal e informal para estimular el trabajo colaborativo mediado por las TIC en la Facultad 4 de la UCI?

En la investigación científica contemporánea sobre el trabajo colaborativo mediado por las TIC, un aspecto recurrente es la necesidad de su estimulación a través de las redes sociales

educativas (RSE). Existen referencias muy profundas de los siguientes autores: Felder, *et. alt.* (2001); Guitert (2003); Oakley (2004); Herrero, *et. alt.* (2006); Suthers (2008); Medina, *et. alt.* (2010); Cabero, *et. alt.* (2014); Hernández, *et. alt.* (2014).

El **objeto** de la investigación lo constituye: las redes sociales educativas, y su **campo de acción** es: la red social educativa como espacio de integración del aprendizaje formal e informal para estimular el trabajo colaborativo en la universidad

Para solucionar el problema planteado se ha definido como **objetivo general**: Desarrollar una red social educativa que integre el aprendizaje formal e informal para estimular el trabajo colaborativo mediado por las TIC en la Facultad 4 de la UCI.

De este se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

1. Construir los fundamentos teóricos que sustentan la investigación.
2. Estudiar las características de las RSE orientadas a estimular el trabajo colaborativo en las universidades.
3. Desarrollar la RSE que dará solución al problema de la investigación.
4. Validar las funcionalidades definidas de la Red Social Educativa “Juntos”.

Para orientar la solución del problema científico y el cumplimiento del objetivo, se planteó la siguiente **idea a defender**: Con la propuesta de una red social educativa que propicie la gestión del conocimiento, la comunicación entre los usuarios, la reutilización de los recursos, el intercambio de conocimientos, experiencias y valoraciones; se contribuirá a la integración del aprendizaje formal e informal para estimular el trabajo colaborativo mediado por las TIC en la Facultad 4 de la UCI.

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

1. Estudio del marco teórico de la investigación.
2. Análisis de los principales componentes tecnológicos que contienen las RSE, en función de la estimulación del trabajo colaborativo.
3. Identificación de las principales actividades colaborativas contenidas en las RSE.
4. Análisis de las principales herramientas informáticas que se utilizan para el desarrollo de RSE.
5. Seleccionar las herramientas y tecnologías informáticas que se utilizarán para desarrollar la solución propuesta.
6. Diseño conceptual de la RSE para estimular el trabajo colaborativo.

7. Desarrollo de la RSE que integre el aprendizaje formal e informal para estimular el trabajo colaborativo.
8. Aplicación de las pruebas de aceptación diseñadas según la metodología de desarrollo de software utilizada en la investigación.

En la investigación se utilizaron diferentes **métodos científicos** a partir de un enfoque dialéctico-materialista, que permitió considerar el carácter multifacético del objeto de investigación, en sus múltiples lecturas y en su dialéctica. Entre los principales se encuentran los siguientes:

Teóricos

Análisis-síntesis: fue utilizado durante todo el proceso investigativo para realizar un análisis de la documentación relacionada con las redes sociales educativas y el trabajo colaborativo. Facilitó el análisis de las diferentes herramientas y tecnologías utilizadas. A partir de esto se sintetizaron las cuestiones más importantes y de mayor utilidad para el desarrollo del trabajo. Además, se utilizó en la interpretación de los datos obtenidos del estudio documental y de la aplicación de los instrumentos de investigación.

Análisis histórico-lógico: permitió realizar el análisis sobre el surgimiento de las redes sociales educativas y su utilización para estimular el trabajo colaborativo de los usuarios mediado por las TIC. Además, sirvió para identificar soluciones similares de las cuales emanaron elementos importantes para la solución propuesta, así como conformar una proyección hacia el futuro de estas herramientas.

Empíricos

Entrevistas: Realizadas a profesores y estudiantes de la Facultad 4 de la UCI con el objetivo de obtener información relevante que sirva de sustento a la investigación y ayuden al cumplimiento de los objetivos. Las entrevistas realizadas están basadas en preguntas abiertas, facilitando la flexibilidad necesaria para obtener mayor cantidad de información sobre los procesos identificados.

Análisis documental: Se utilizó para valorar en qué medida se refleja en los documentos la estimulación del trabajo colaborativo mediado por las TIC, y las herramientas informáticas más utilizadas. Se consultó la literatura científica relativa al tema de la investigación, redes sociales educativas, entornos virtuales de aprendizaje, y otras fuentes que constituyeron la literatura especializada en torno al marco teórico de la investigación.

Encuesta: Aplicada a los usuarios (estudiantes y profesores de la Facultad 4 de la UCI) para tomar los criterios que permitieron la validación de la solución propuesta como resultado de la investigación.

El **aporte práctico** consiste en: una red social educativa para la Facultad 4 de la UCI, que contiene las herramientas y funcionalidades que integran el aprendizaje formal e informal, para contribuir a estimular en los usuarios el trabajo colaborativo mediado por las TIC.

La **estructura** de este trabajo está conformada por: Introducción, 4 Capítulos, Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía y Anexos.

En el **Capítulo 1**, *Las redes sociales educativas*, se expresan los conceptos y definiciones relacionados con el tema de investigación, asumidos por los autores. Además, se describen las características fundamentales de una red social educativa que posea las funcionalidades necesarias para estimular el trabajo colaborativo en el PDE mediado por las TIC.

En el **Capítulo 2**, *La red social educativa “Juntos”*, se especifican las principales características que debe cumplir la propuesta de solución. Se enfatiza en las potencialidades que subyacen en los múltiples módulos y funcionalidades de la aplicación.

En el **Capítulo 3**, *Planificación y diseño de la red social educativa “Juntos”*, se definen los elementos esenciales de las etapas de planificación y diseño basados en la metodología de desarrollo XP.

En el **Capítulo 4**, *Implementación y pruebas de la red social educativa “Juntos”*, se reflejan elementos importantes para el desarrollo de la aplicación. Entre ellos se destaca la descripción técnica de los módulos creados y personalizados. Además se evidencian los resultados de las pruebas de aceptación.

Capítulo 1. Las redes sociales educativas

En el presente capítulo se abordan los conceptos esenciales relacionados con las redes sociales educativas y su impacto en las universidades. Se profundiza en las características del trabajo colaborativo mediado por las TIC y, a partir de un estudio pormenorizado de las herramientas informáticas, se determinan las imprescindibles que serán utilizadas en la solución propuesta.

1.1 Las redes sociales educativas en la universidad

La eficacia de las TIC, actuando sobre elementos tan básicos de la persona como son el lenguaje, el recuerdo o el aprendizaje, modifica en muchos sentidos la forma en la que es posible desarrollar muchas actividades propias de la sociedad moderna, como es el trabajo colaborativo.

Una de las formas de difusión del conocimiento más utilizadas en la actualidad es la Web. Esta tecnología ha evolucionado sistemáticamente, lo que ha posibilitado el desarrollo de múltiples servicios, incluyendo los multimedia. Esto les brinda a los usuarios la posibilidad de disponer de novedosas funcionalidades que le permiten participar directamente en el proceso comunicativo que se genera en una página web. (Vences, 2009)

Surge una nueva generación para la Web, la cual fue bautizada como “Web 2.0”. Esta generación está basada en comunidades de usuarios y un grupo de servicios, dentro de los que se encuentran los blogs, los wikis y las redes sociales, que favorecen el intercambio ágil de información y la colaboración entre los usuarios. Con esta evolución de la Web, los internautas pasan a ser creadores y gestores de los contenidos.

Debido a la incorporación de la Web 2.0 a la educación, los estudiantes desarrollan procesos de aprendizaje que tienen un carácter más social, dinámico y personal, haciendo que la educación resulte más creativa, participativa y socializadora (Cabero, *et. alt.*, 2014). Según Tuñez, *et. alt.*, (2012) “...la Web 2.0 no consiste en un cambio tecnológico aislado, sino en un modelo que concibe el aprendizaje como el resultado de la interacción y colaboración de las personas y que sitúa al estudiante en el centro del proceso, por lo que ha de entenderse como un instrumento facilitador del cambio de modelo en los procesos de aprendizaje”.

Es evidente que el uso intensivo de la tecnología requiere de cambios significativos en los paradigmas sociales, de ahí el surgimiento de nuevas ramas del saber que profundicen en la interacción hombre-ciencia.

Entre los principales desafíos que en la actualidad enfrenta la sociedad de la información y el conocimiento se encuentra: cómo poner las TIC al servicio del saber, sin dejar fuera a los países en vías de desarrollo o subdesarrollados. Cuba realiza grandes esfuerzos por extender el acceso a las TIC a toda la nación. Cada año aumenta considerablemente el número de sitios cubanos bajo el dominio .cu, así como se aprovechan de forma eficiente los servicios disponibles en la red nacional.

El investigador español Salinas (2012) considera que la universidad del futuro debe ser una institución que distribuya formación a una gran parte de la población a lo largo de toda su vida y que genere conocimiento al servicio de las necesidades de formación. Esto lleva a configurar diferentes escenarios de aprendizaje que actualmente se empiezan a experimentar e investigar.

Las redes sociales dentro de la Web 2.0, se han convertido en una herramienta que permite el trabajo colaborativo e involucra espacios de intercambio de información que fomentan la cooperación. Su origen se remonta al menos a 1995, cuando el estadounidense Randy Conrads creó el sitio web www.classmates.com. Algunos autores las consideran muy importantes para el mundo educativo, y plantean que no deben ser obviadas para su estudio, ya que su arraigo y fascinación en los alumnos son una posibilidad didáctica enorme. (Islas, *et. alt.*, 2011)

Las redes sociales son “...servicios con base web que permiten a los individuos construir un perfil público o semipúblico dentro de un sistema cerrado, construir una lista de contactos con los que compartir un vínculo, ver y atravesar esta lista de contactos y aquellos hechos por otros miembros del sistema”. (Boyd, *et. alt.*, 2007)

De igual forma Royero (2007), define las redes sociales como “...el conjunto de personas, comunidades, entes u organizaciones que producen, reciben e intercambian bienes o servicios sociales para su sostenimiento en un esquema de desarrollo y bienestar esperado. Dicho bienestar es mediatizado por los avances en el campo de la ciencia y la tecnología producidos y ofrecidos en su valor social y mercantil a las personas o grupos de ellas, en un territorio y en unas condiciones económicas sociales determinadas. Estos intercambios se dan a nivel local, regional, nacional, internacional y global”.

Los autores de la presente investigación, luego de analizar los conceptos que preceden, adoptan el concepto de Castro (2014) que define a las redes sociales en Internet como “comunidades virtuales donde sus usuarios interactúan con personas de todo el mundo con quienes encuentran gustos o intereses en común. Funcionan como una plataforma de comunicaciones que permite conectar gente que se conoce o que desea conocerse, y que les permite centralizar recursos,

como fotos y vídeos, en un lugar fácil de acceder y administrado por los usuarios mismos”. En el sitio web “Fonostra” (2014) se añade, además, que el contacto a través de la red puede llevar a un conocimiento directo, basado en el vínculo entre los usuarios. Existe un consenso entre diversos autores sobre la clasificación de las redes sociales, según el objetivo y tipo de contenido que poseen:

1. Redes sociales genéricas. Pueden ser utilizadas con cualquier propósito, por lo que son las más numerosas y conocidas. Algunas de las más representativas son Facebook, Tuenti, Google +, Twitter y MySpace.
2. Redes sociales profesionales. Sus miembros están relacionados laboralmente. Pueden servir para conectar compañeros o para la búsqueda de nuevas oportunidades de empleo. Entre las más conocidas están LinkedIn, Xing y Viadeo.
3. Redes sociales verticales o temáticas. Se basan en un tema concreto. Pueden relacionar personas con los mismos gustos, la misma actividad o el mismo rol. Entre las más populares se identifican Migente.com, TravBuddy y Library Thing. (Fonostra, 2014):

El uso de las redes sociales en ámbitos educativos puede favorecer significativamente el PDE de los estudiantes. Estas son capaces de fomentar diferentes formas de obtener conocimiento tanto desde el aprendizaje formal como informal.

El aprendizaje formal se define como *“aquel que es ofrecido normalmente por un centro de educación o formación, con carácter estructurado, y donde existen objetivos didácticos, duración definida, soporte, etc. y que concluye con una certificación. El aprendizaje formal es intencional desde la perspectiva del alumno. Por otra parte el aprendizaje informal es aquel que se obtiene en las actividades de la vida cotidiana relacionadas con el trabajo, la familia o el ocio. No está estructurado (en objetivos didácticos, duración ni soporte) y normalmente no conduce a una certificación”*. (Bustamante, 2014)

Las redes sociales educativas (RSE) son un fenómeno en Internet, y se introducen con mucho éxito en el ámbito universitario mundial. Cuba no está exenta de este fenómeno y es evidente que la proyección de la universidad cubana contemporánea debe tener en cuenta una perspectiva de desarrollo en el que las RSE desempeñen un papel preponderante.

En diversos artículos y materiales consultados se abordan aristas sobre las redes sociales educativas (RSE) y su desarrollo (Santamaría, 2008, 2014; Oliva, 2013; Larequi, 2014). Los autores del presente trabajo asumen la conceptualización de Ponce (2012), quien define a las RSE virtuales como *“...grupos de personas relacionadas y conectadas por el interés común en la*

educación. La alta interrelación entre personas, conocimiento y herramientas que proporcionan, desarrolla espacios comunes para padres, estudiantes y profesores donde la imbricación de los agentes educacionales da lugar a una enriquecedora colaboración. Las redes sociales educativas se convierten en entornos de participación y descubrimiento que fomentan la sinergia entre estudiantes y profesores, facilitan el consenso, crean nuevas dinámicas de trabajo fuera y dentro del aula, y permiten el rápido flujo de información, desarrollando así la socialización del conocimiento”.

A partir de las experiencias internacionales algunos autores resaltan los aportes que las RSE han introducido al PDE en las universidades. Entre ellos se destacan los siguientes (Ávila, *et. alt.*, 2014):

- Actúan como aglutinador de medios y punto de partida para el aprendizaje.
- Se convierten en el centro de la actividad social y docente.
- Permite actividades sencillas o muy complejas.
- Puede recrear la estructura de la enseñanza presencial.
- Permite establecer comunidades de aprendizaje con intereses comunes.
- Permite la expresión de la personalidad de los estudiantes y profesores.
- Facilita la relación directa entre los miembros de la comunidad educativa.
- Permite integrar cualquier otro sistema utilizado en el aprendizaje.

Hoy son muchas las universidades que en el mundo han incluido en su currículo el trabajo con las redes sociales. En Latinoamérica, algunas universidades incursionan en el uso de la Web 2.0 como herramienta de formación. Un ejemplo lo constituye la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) de Ecuador, donde se ha puesto en práctica un auténtico trabajo colaborativo en estudiantes y profesores. En México, Colombia, Panamá, Chile, Argentina y Brasil, se utilizan las RSE en diferentes universidades, tal como se constató en el estudio realizado.

1.2 El trabajo colaborativo mediado por las TIC

La Web 2.0 más que un conjunto de tecnologías, es una forma de proyectarse socialmente. De los puntos esenciales de esta actitud en la virtualidad, lo constituyen compartir información, brindar criterios, buscar consensos sobre diversas temáticas. Cuando se aprecian estas formas de actuación desde la pedagogía, resalta el concepto de trabajo colaborativo y en la presente tesis se considera el núcleo vital de las RSE.

El trabajo colaborativo es considerado como aquellas metodologías de aprendizaje que incentivan la colaboración entre individuos para conocer, compartir, y ampliar la información que cada uno tiene sobre un tema. Hernández, *et. alt.*, (2014), afirman que el trabajo colaborativo es una de las presencias dominantes en la formación apoyada en tecnologías, de ahí su importancia. Este tipo de aprendizaje se adquiere mediante la actividad de compartir información en espacios de discusión (reales o virtuales). Los miembros del grupo desempeñan roles que se relacionan, complementan y diferencian para lograr una meta común. Para lograr colaboración se requiere de una tarea mutua en la cual los participantes trabajan juntos para producir algo que no podrían producir individualmente. Según Briceño, *et. alt.*, (2014), los elementos básicos del trabajo colaborativo son:

- Objetivos: el desarrollo humano o de la persona.
- Ambiente: abierto, libre, que estimule la creatividad.
- Motivación: supeditada al compromiso personal.
- Tipo de proceso: formales e informales.
- Aporte individual: conocimiento y experiencia personal para el enriquecimiento del grupo.
- Pasos del proceso grupal: no son tan rígidos, pueden cambiar pues se deben adaptar al desarrollo grupal.
- Reglas: generadoras, no limitan ni encasillan sino que generan creatividad.
- Productividad: es lo que se aprende en la experiencia colaborativa.
- Preocupación: la experiencia en sí misma. La motivación es intrínseca.
- Software: flexible, debe brindar posibilidades virtualmente ilimitadas.
- Una meta común.
- Un sistema de recompensas (grupal e individual).
- Respuestas distribuidas.
- Normas claras.
- Un sistema de coordinación.
- Interdependencia.
- Interacción.
- Contribución individual.
- Habilidades personales y de grupo.
- Autoevaluación individual y grupal.

Con respecto al trabajo colaborativo, diferentes estudios (Cabero, 2003; Gros, 2008; Martín, *et. alt.*, 2011) han señalado que su utilización aporta una serie de ventajas. Entre ellas resaltan la mejora de las relaciones sociales, se acrecienta la tolerancia respecto a las personas del grupo, aumenta la participación del estudiante, favorece el desarrollo de la motivación intrínseca y la autoestima. Además mejoran las habilidades de integración social, la cohesión de los grupos y la adquisición de habilidades para el liderazgo democrático. (Cabero, *et. alt.*, 2014)

Existen autores que consideran que estimular el trabajo colaborativo en las redes sociales educativas demanda del estudiante una actitud positiva, unido al desarrollo de un adecuado nivel de inteligencia interpersonal. Por tanto constituye uno de los propósitos fundamentales en las redes sociales educativas en las instituciones de educación superior. (Felder, *et. alt.*, 2001; Guitert, 2003; Oakley, 2004; Herrero, *et. alt.*, 2006; Suthers, 2008; Medina, *et. alt.*, 2010; Cabero, *et. alt.*, 2014; Hernández, *et. alt.*, 2014)

Además, el trabajo colaborativo desempeña un rol primordial en la formación de los estudiantes universitarios, pues se evidencia plenamente la integración del aprendizaje formal e informal. Incluyendo el cumplimiento de objetivos instructivos y educativos como:

- Promover la investigación en el aula a partir del trabajo colaborativo y el uso de las TIC.
- Vincular a toda la comunidad educativa de la institución en procesos de enseñanza aprendizaje a través del uso de las TIC.
- Sensibilizar a padres de familia, estudiantes y maestros sobre el buen uso de la web 2.0 y en especial de las redes sociales.
- Promover en la Institución el trabajo colaborativo desarrollado a través de las redes sociales y la Web 2.0.
- Participar en proyectos colaborativos donde se fomente la utilización de redes sociales y herramientas Web 2.0.
- Elaborar proyectos colaborativos en los cuales se fomente el uso pedagógico de las redes sociales y la Web 2.0 privilegiando el trabajo colaborativo tanto presencial como virtual.
- Diseñar y elaborar un portal educativo virtual en el cual toda la comunidad educativa de la institución pueda ser parte de los procesos de enseñanza aprendizaje.

Las tecnologías multimedia dentro de la Web, son un ejemplo del trabajo colaborativo de los estudiantes. Los blog, audioblogs y tvblogs, le han permitido la creación de contenidos pasando por procesos tan complejos como la producción, diseño corporativo, edición y distribución en el

blog. Esta experiencia ha contribuido a desarrollar en los estudiantes la creatividad, iniciativa, actividad continua, reflexión crítica, manejo de herramientas digitales, autoevaluación y conocimiento de la producción profesional en Internet.

Al incorporar las aplicaciones Web 2.0 en el PDE, se requiere añadir nuevos estilos de comunicación, roles, formas de intervención, escenarios y sistema de actividades de aprendizaje que promueva determinados desafíos educativos. Esta problemática plantea a las universidades el reto de desarrollar conocimiento y habilidades relacionadas con el empleo efectivo de estas herramientas, con vistas a la creación de espacios educativos para el intercambio y la actividad formativa.

Análisis de soluciones similares

A continuación se muestran los aspectos fundamentales de RSE implementadas en diversas partes del mundo:

RedAlumnos

Es una red social educativa desarrollada en España, Cádiz. La plataforma es de tipo *microblogging*, servicio que permite a sus usuarios enviar y publicar mensajes breves. Se pueden crear aulas virtuales de manera que cualquier docente podrá impartir cursos en línea o utilizarlo como apoyo a sus clases presenciales.

La plataforma permite crear grupos, para que los profesores puedan desarrollar su actividad. Cada grupo tendrá un nombre, localización, nivel de privacidad y número de alumnos. Existen 4 tipos de grupos según el plan escogido, los cuales son aula virtual, aula exclusiva, academia exclusiva y plataforma exclusiva. El último grupo mencionado es el más completo y algunas de sus características son:

- Límite de usuarios por grupo: ilimitado.
- Número de aulas virtuales: ilimitadas.
- Biblioteca de recursos (Carpetas, Documentos, Enlaces, Video, Audio, Nube).
- Comunicación (Pizarra, Chat, Mensajes, Eventos, Horario, Blogs).
- Herramientas de evaluación (Exámenes, Tareas, Webquests).
- Entrega de diplomas.
- Gestión de cobros (Cobro automático y opcional a tus alumnos).
- Visible en la Academia pública.

Además de la creación de grupos, también se puede enviar mensajes, organizar eventos, crear horarios, agregar documentos o invitar personas a unirse a la plataforma.

Todos los usuarios, una vez registrados, tienen la posibilidad de tomar cualquiera de los roles de los tres perfiles que tiene la plataforma: alumno, profesor y padre. Esta aplicación tiene características para poder considerarla una red social, aunque la comunicación se limita al muro de las clases. No obstante permite el envío de mensajes privados entre usuarios. Para acceder a esta red puede hacerlo a través de la siguiente dirección: <http://www.redalumnos.com>

Edmodo

Esta red social educativa nació en 2008 de la mano de Jeff O'Hara y Nic. Su atractivo diseño y las múltiples opciones que les brinda a los docentes y sus alumnos han contribuido a una buena acogida en el mundo educativo, llegando a tener actualmente más de 3.000.000 de usuarios.

La plataforma permite la comunicación en un entorno cerrado y privado entre alumnos y profesores usando al igual que redAlumnos y Twitter un servicio *microblogging*. Los usuarios pueden registrarse en la plataforma de manera gratuita rellenando un pequeño formulario. En el caso de padres y alumnos será necesario, para poder acceder, un código de grupo que les proporcionará el profesor.

Una vez dentro el profesor tendrá la opción de crear un grupo, al cual irá invitando a sus alumnos (y/o padres) a través del código de grupo. Dentro del grupo, que es privado, todas las conversaciones y mensajes serán sólo visibles para los miembros del grupo. En Edmodo se pueden crear subgrupos dentro de los grupos. Esto aporta la posibilidad de dividir la clase en subgrupos para crear tareas diferentes y que trabajen de forma aislada. Posteriormente se puede archivar los subgrupos y crear otros nuevos. Carece de mensajería privada entre alumnos, no ocurre así entre alumnos y profesores. Este mecanismo logra tener un alto nivel de privacidad, pero limita mucho la comunicación entre usuarios. La comunicación de estos se limita a los mensajes con el profesor y a los mensajes escritos en el muro por cualquier usuario del grupo. Los tipos de usuario existentes en esta plataforma son profesor, alumno y padre.

Edmodo es un servicio multiplataforma que tiene una versión web y también pueden descargarse versiones móviles desde los *market* de Android e IOS. Es una aplicación gratuita que tiene una finalidad educativa. Entre las muchas funcionalidades para la docencia con las que cuenta, podemos destacar entre otros, las tareas, los exámenes, y la biblioteca. Para acceder a esta red puede hacerlo a través de la siguiente dirección: <http://www.edmodo.com>.

One Community

Es el entorno de red social de la Universidad de Kingston, Londres, a disposición de todos los estudiantes y el personal de la misma. Para acceder sólo tienes que entrar con tu nombre de usuario y contraseña. Una vez conectado a One Comunidad puede desarrollar su página de perfil, crear tantos grupos como desee, construir una red de contactos, publicar en un blog personal y cargar archivos (fotos, videos, presentaciones y documentos de Word, etc...). Cada usuario controla todo el contenido que publique y se puede seleccionar a quien lo hace disponible.

One Community es una red desarrollada con la plataforma Elgg y está diseñada para soportar los diversos aspectos de la vida universitaria y el aprendizaje y puede ser utilizado como un espacio adicional o alternativa a los entornos informales como Facebook, así como las herramientas más formales como *Studyspace*. Para acceder a esta red puede hacerlo a través de la siguiente dirección: <http://one.swlacademicnetwork.ac.uk/>

La red social del Grupo Stellae

Desde el año 2006, se comenzó a trabajar en las asignaturas de diferentes titulaciones de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Santiago con la plataforma de código abierto Elgg, alojada en un servidor institucional. Esta es una red social que permite la interacción mediante la participación en foros de discusión, blogs y *microblogging* en el espacio central. Además cuenta con opciones como listas de amigos, detalles del perfil de usuario, pantalla de actividades, muro personal, calendario, favoritos y páginas. Cuando un usuario añade un contenido en la plataforma (textos, imágenes, sonidos) tiene la opción de seleccionar con quién quiere compartirlo, para esto tiene las siguientes posibilidades: privado, amigos, todos los usuarios de la plataforma o público. Esto último posibilita que el contenido esté totalmente abierto a la red y pueda ser compartido. Esta es una decisión importante que toma el alumno/a tras analizar los diferentes enfoques y perspectivas sobre autoría y conocimiento abierto que existen en la red y las garantías a la intimidad, lo cual es necesario al introducir contenido en Internet. Para acceder a esta red puede hacerlo a través de la siguiente dirección: <http://stellae.usc.es/red>

Redes sociales en Cuba

En Cuba existen varias redes sociales, pero las más destacadas son: “La Tendedera” y “Reflejos”, las cuáles surgen como alternativas a “Facebook” y “Livejournal” para evitar los problemas de censura que existen en estas últimas con algunos usuarios de la isla. Aunque el acceso a ellas es intermitente debido a dificultades tecnológicas, han ido ganando popularidad.

En el ámbito universitario cubano se puede encontrar en la Universidad de Camagüey la red social “Dreamcatchers”, creada a finales del 2012 por jóvenes informáticos de la institución. Dicha red tiene como principal objetivo favorecer el intercambio de información científica y estimular la colaboración entre sus usuarios. Destacan también las redes sociales: “Neko”, de la Universidad Central de las Villas y “Majara”, de la Universidad de la Habana. (Hernández, *et. alt.*, 2014)

Tras el análisis de las RSE más relevantes en el mundo y especialmente en Cuba, se concluye que su objetivo primordial es la integración de sus usuarios, estimulando coherentemente la colaboración y el autoaprendizaje. Ello se logra mediante el uso intensivo de los espacios de la Web 2.0 como son: los blogs, archivos, grupos, redes sociales, entre otros. Estas RSE sirven como referencia para el desarrollo de la solución que se propone en la presente tesis.

1.3 Tecnologías y herramientas utilizadas

En este apartado se hace un análisis de las herramientas y tecnologías que serán usadas para la solución informática. Se valoran sus principales características y rasgos significativos, así como los elementos técnicos que permitieron su elección para desarrollar la propuesta de solución.

Tecnologías para desarrollar redes sociales

La sociedad contemporánea, caracterizada por un vertiginoso desarrollo de las TIC, ha propiciado el surgimiento de nuevas necesidades para las personas, en cuanto a interacción social se refiere, díganse las redes sociales, las comunidades, sitios informativos y comerciales, entre otros.

El desarrollo de una aplicación web se hacía extenso y complicado en sus inicios. En función de facilitar el trabajo de los desarrolladores, se utilizan actualmente una serie de herramientas denominadas Sistemas Gestores de Contenido (CMS).

Los CMS surgen en el año 1994, como editores de texto que básicamente permitían hacer una página web, pero no darle mantenimiento. La experiencia demostró que eran necesarias, tanto para el desarrollo web, como para el mantenimiento sistemático y automatizado de los procesos internos del sitio. Su factibilidad aumenta tomando en consideración las facilidades que brinda en aspectos como la seguridad y el diseño gráfico. Se estima que el año 2000 constituyó el “boom” de los CMS, contribuyendo a este éxito las múltiples funcionalidades que aportan a un sitio web.

Selección del Sistema Gestor de Contenidos “Elgg”

Para la creación de redes sociales educativas existen múltiples opciones en el mundo de los CMS, tanto especializados en la educación, como los de propósito general que pueden ser adaptados para cumplir este objetivo. Para el desarrollo de la propuesta de solución se estudiaron los sistemas que según la literatura consultada resultan los de mayor éxito internacional. Esta tipología de software tiene un conjunto de características en común y algunas diferencias notables.

A continuación se muestra una tabla comparativa de los CMS estudiados (Elgg, 2014; Drupal, 2014; Mahara, 2014; Wordpress, 2014):

Tabla 1. Tabla comparativa de los CMS para redes sociales estudiados.

	Ventajas
	<ul style="list-style-type: none"> • Especializado en la construcción de redes sociales educativas. • Dirigido al desarrollo del aprendizaje informal. • Permite crear espacios personales. • Integración con Moodle. • Permite crear comunidades. • Sistema de reportes. • Sistema para el control de acceso. • Contempla la escalabilidad de proyectos. • Ampliación por <i>widgets</i>. • En su núcleo incluye módulos para: <i>blog</i>, foros, mensajería, gestión de usuarios, etc. • Utilización de vistas para representar los datos.
	Desventajas
	<ul style="list-style-type: none"> • Panel de administración limitado. • Algunos módulos necesitan modificaciones en el núcleo. • Plantillas no muy flexibles.
	Ventajas
Mahara	<ul style="list-style-type: none"> • Integración con Moodle. • Sistema de reportes. • Repositorio de ficheros. • Constructor de Currículum Vitae.
	Desventajas
	<ul style="list-style-type: none"> • Está dirigido a la gestión de portafolios electrónicos.
	Ventajas
	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigido a la creación de blogs y la gestión de contenidos. • Sencillo utilizar. • Sencillo de configurar. • Comunidad muy amplia.

	Desventajas
	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de utilizar módulo para redes sociales. • Alcance limitado.
	Ventajas
Drupal	<ul style="list-style-type: none"> • Estable, flexible y potente. • Amplia comunidad de usuarios. • Un robusto sistema de ayuda online. • Permisos basados en roles. • Control de versiones. • Control de versiones. • Sindicación del contenido. Gran variedad de módulos disponibles.
	Desventajas
	<ul style="list-style-type: none"> • No está dirigido a la creación de redes sociales. • Curva de aprendizaje alta. • Configuración compleja.

Se establecieron una serie de especificaciones para la comparación de los sistemas en función de los objetivos de la tesis. A continuación se brindan detalles del enfoque tecnológico aplicado:

- Diseñado especialmente para redes sociales educativas.

Esta característica contribuye a disminuir el tiempo de desarrollo del software, pues no se necesita instalar módulos adicionales que realicen las tareas básicas de las redes sociales educativas. La solución propuesta está dirigida a la comunidad educativa de la UCI, por lo que esta característica favorece el tiempo de desarrollo debido a que el sistema incluye un conjunto de funcionalidades que no necesitan implementación.

- Dirigido al aprendizaje informal.

Uno de los objetivos que se persigue con la solución propuesta es favorecer el aprendizaje informal en los usuarios. No necesariamente requiere ser utilizado en sistemas de aprendizaje institucionalizados o curricularmente estandarizados.

- Integración con Moodle.

Esta característica se tuvo en cuenta pensando en la escalabilidad del sistema. Resulta importante y vital la integración de la solución propuesta con el Entorno Virtual de Aprendizaje de la UCI (EVA), basado en la plataforma de teleformación Moodle.

- Incluye un sistema de reportes.

Permite mantener el control de los contenidos que los usuarios suben al sistema. De esta forma se garantiza que no se pierda el carácter educativo, que es el objetivo fundamental de la aplicación.

Tras la comparativa, fue seleccionado como el más adecuado para la propuesta de solución, el CMS Elgg en su versión 1.8.19. El mapa conceptual que se muestra a continuación, permite la representación gráfica de los principales conceptos y módulos de la versión.

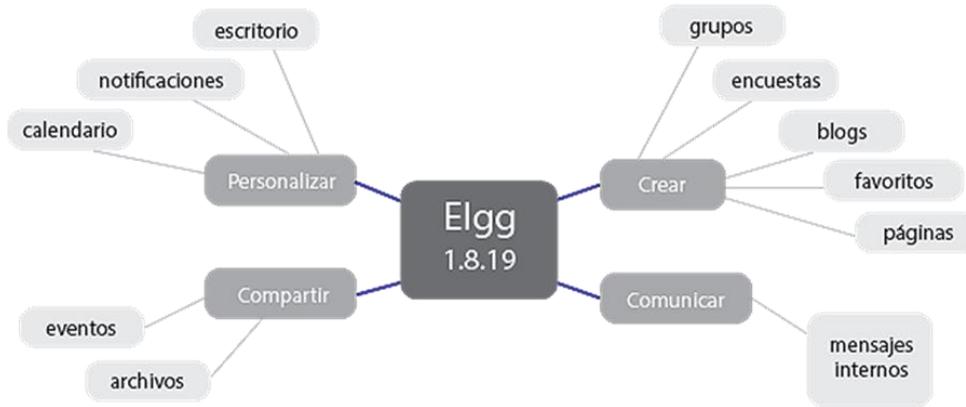


Figura 1 Mapa conceptual del CMS Elgg.

Metodologías de desarrollo de software

El desarrollo de software es un área bastante compleja en el campo de la informática. De ahí la existencia de varias propuestas metodológicas que influyen en el proceso de desarrollo, constituyendo alternativas necesarias en la industria del software con el objetivo de agilizar y robustecer los procesos de desarrollo.

Según Pressman (2005), una metodología de desarrollo de software es un marco de trabajo que se usa para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de sistemas de información.

Las propuestas tradicionales, centradas especialmente en el control del proceso, establecen rigurosamente las actividades involucradas, los artefactos que se deben producir, así como las herramientas y notaciones que serán utilizadas. Estas propuestas han demostrado ser efectivas y necesarias en un gran número de proyectos, pero también han presentado problemas en otros. Este fenómeno se debe a que una metodología tradicional está enfocada en equipos de desarrollo grandes y a proyectos que cuentan con bastante tiempo para su desarrollo. Una posible solución, es incluir más actividades, artefactos y restricciones. Sin embargo, el resultado final sería un proceso de desarrollo más complejo para llevar a cabo el proyecto.

Por otra parte, existen metodologías ágiles que dan mayor valor al individuo, a la colaboración con el cliente y al desarrollo incremental del software con iteraciones muy cortas. El enfoque ágil muestra una mayor efectividad en proyectos con requisitos muy cambiantes, y que exijan mayor calidad, en un tiempo de desarrollo.

A partir de las características analizadas de ambas clasificaciones, se selecciona el enfoque propuesto por las metodologías ágiles para guiar el proceso de desarrollo la propuesta de solución. La base de esta selección es la siguiente:

- El equipo de desarrollo es pequeño, por lo que es necesario realizar todo el desarrollo con pocos roles.
- Se dispone de poco tiempo de desarrollo.
- Alta probabilidad de que los requisitos de software estén en constante cambio, por lo que se necesita un proceso flexible.
- La existencia de un cliente comprometido y exigente con el desarrollo, por lo que se hace necesario realizar liberaciones frecuentes del software.

Los autores en su investigación, determinaron que las metodologías ágiles XP y MSF son las más utilizadas en la actualidad para el desarrollo de sistemas similares.

A continuación se muestran un conjunto de características de cada una de ellas:

Metodología *Extreme Programming* (XP)

La metodología ágil XP está centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software. Además, promueve el trabajo en equipo que favorece el aprendizaje de los desarrolladores y propicia un buen clima de trabajo. Se basa en la retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, la comunicación fluida entre todos los participantes, la simplicidad en las soluciones implementadas y la flexibilidad para enfrentar los cambios. A continuación se muestran cuatro variables que se deben tener en cuenta al utilizar la metodología XP:

- Coste: máquinas, especialistas y oficinas.
- Tiempo: total y de entregas.
- Calidad: externa e interna.
- Alcance: intervención del cliente.

En disímiles publicaciones se hacen descripciones sobre el ciclo de desarrollo de un proyecto. Siguiendo el criterio de Joskowicz (2008), a continuación se describen las cuatro etapas por las que se rige el desarrollo de la presente investigación:

- 1. Planificación:** en esta etapa del ciclo de desarrollo el cliente define a grandes rasgos las historias de usuario. Los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de

cada historia de usuario y se establece la prioridad de cada una de ellas. Se realiza el plan de entregas en función de los parámetros: tiempo de desarrollo ideal y grado de importancia para el cliente. En esta etapa el equipo de desarrollo elabora el Plan de iteraciones. Todo el trabajo de la iteración es expresado en tareas de ingeniería, cada una de ellas es asignada a un programador como responsable, pero llevadas a cabo por la pareja de programadores. El equipo de desarrollo se familiariza con las herramientas, tecnologías y prácticas que se utilizarán en el proyecto.

- 2. Diseño:** en esta etapa se realizan las tarjetas Clase, Responsabilidad y Colaboración (CRC), lo que permite desprenderse del método de trabajo basado en procedimientos y trabajar con una metodología basada en objetos. Las tarjetas CRC permiten que el equipo completo contribuya en la tarea del diseño.
- 3. Desarrollo:** se definen los estándares de codificación para facilitar su lectura y modificación por cualquier miembro del equipo de desarrollo. Esta fase es realizada por dos personas que trabajan de forma conjunta en una computadora. De esta manera, se incrementa la calidad del software desarrollado sin afectar al tiempo de entrega. El equipo debe poseer conocimientos similares sobre la tarea que van a realizar. Mientras uno de ellos se encarga de pensar la táctica con la que se va a abordar el problema, el otro se encarga de pensar las estrategias que permiten llevar dichas tácticas a su máximo exponente. Ambos roles son intercambiables.
- 4. Prueba:** uno de los pilares de Extreme Programming es el proceso de pruebas. Esta metodología sugiere que constantemente se deben realizar pruebas, tantas como sean posibles. Esto permite aumentar la calidad de los sistemas reduciendo el número de errores no detectados, disminuyendo el tiempo transcurrido entre su aparición y detección. También permite aumentar la seguridad de evitar efectos colaterales no deseados a la hora de realizar modificaciones y refactorizaciones (Escribano, 2002). En esta etapa el equipo de desarrollo aplica las pruebas de aceptación, las cuales se hacen al final de cada iteración a las funcionalidades correspondientes a la misma.

Según el criterio de Letelier, *et. alt.*, (2008), existen un grupo de buenas prácticas que sigue XP, las que se llevan al extremo para obtener un buen resultado. A continuación se muestran algunas de estas prácticas.

1. Programación en parejas.
2. Planificación incremental.
3. Refactorización.
4. Diseño simple.
5. Propiedad colectiva del código.
6. Integración continua.
7. Cliente en el equipo.
8. Pequeñas entregas.
9. Semanas de 40 horas.
10. Estándares de codificación.

La puesta en marcha de todas estas prácticas en forma conjunta propicia que el proceso de desarrollo culmine con éxito.

Microsoft Solution Framework (MSF)

La metodología ágil de desarrollo MSF constituye una serie de modelos que puede adaptarse a cualquier proyecto de tecnología de información. Está enfocada a regir proyectos o soluciones de creación, y no se detalla ni se hace énfasis de la formación ni el tamaño del equipo de desarrollo. Está centrada en la gestión y administración del proyecto para lograr el impacto deseado. MSF propone el desarrollo del software en cinco fases:

1. Visión.
2. Planificación.
3. Desarrollo.
4. Estabilización.
5. Despliegue e implementación.

A continuación se muestra la representación gráfica del modelo MSF.

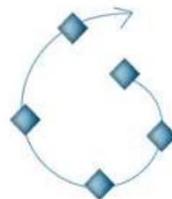


Figura 2. Representación del modelo MSF.

En la Figura 2, cada rombo representa un entregable dado con la finalización de cada etapa. Sin embargo, este entregable puede ser fácilmente modificado en caso de ser necesario sin que el proyecto se detenga, es decir, es un modelo abierto como el espiral, que permite volver a etapas previas del proyecto por diferentes razones. Existen puntos de control específicos que permiten tener control sobre el avance del proyecto, y poder crear una planificación clara acerca de los recursos estimados para el cumplimiento en plazos y costos estables.

Los modelos de MSF incorporan tres factores fundamentales de éxito:

- Un punto de visión, para proveer la guía requerida para tomar decisiones técnicas.
- Un conjunto de puntos de referencia, para realizar un seguimiento efectivo de la marcha de los procesos o proyectos, con énfasis en el manejo de los riesgos durante todo el ciclo de vida.
- Capacidad de reutilización, para tomar ventaja del conocimiento previo en forma estructurada y consistente en un ambiente tecnológico flexible.

Selección de la metodología de desarrollo de software

Luego de haber estudiado estas metodologías se puede apreciar que MSF no es adaptable a proyectos en los que la independencia tecnológica es fundamental, todo lo contrario a XP. En este sentido, MSF presenta algunas desventajas:

- Al pertenecer a la compañía Microsoft, trata de obligar a usar sus propias herramientas.
- Los precios de licencias, capacitación y soporte de Microsoft son caros.
- Alto grado de dependencias de tecnologías propietarias.

Por lo anteriormente planteado se descarta la metodología MSF y se selecciona XP como metodología para guiar el proceso de desarrollo de software. Esta no depende de la tecnología y el software de una empresa en específico, se adapta a las características del proyecto a desarrollar. A continuación se ofrecen más elementos que justifican la elección de XP:

- Existencia de un equipo de trabajo de solo dos personas, lo cual obligaría a ambos integrantes a llevar todo el peso de la implementación (única pareja).
- Existencia de un equipo de trabajo capacitado y con dominio del desarrollo. Además, los miembros del equipo sostienen buenas relaciones interpersonales, aspecto fundamental a la hora de tomar decisiones durante la vida del proyecto.
- Excelente comunicación entre el cliente y el equipo de trabajo. Interés común entre ambas partes de lograr un software de calidad en el mínimo tiempo posible.

- Existencia de prácticas enfocadas en el desarrollo del software y el trabajo en equipo.

Herramienta de modelado

La herramienta seleccionada para el modelado de la solución fue Visual Paradigm for UML (en adelante Visual Paradigm), una de las herramientas CASE (*Computer Asisted Software Engineering*) más utilizadas en la actualidad. Se muestra a continuación una lista de las características principales que se tuvieron en cuenta para su selección (VisualParadgm, 2014; Pressman, 2002):

- Interoperabilidad entre diagramas: Puede exportar con mucha facilidad los diagramas de un modelo a otro. Esto permite ahorrar gran cantidad de tiempo.
- Capacidades de ingeniería directa e inversa: resulta de gran utilidad para el trabajo con el CMS Elgg, específicamente para facilitar una mayor comprensión de su arquitectura.
- Trabajo con bases de datos existentes: permite realizar diagramas de entidad-relación a partir de Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) existentes.

Los autores de la presente investigación utilizarán Visual Paradigm en lo expuesto anteriormente, además de la realización de los diagramas de paquetes y el diagrama del modelo conceptual del sistema.

Entorno integrado de desarrollo

Un entorno integrado de desarrollo (IDE), es una aplicación compuesta por un conjunto de herramientas útiles para un programador. Un IDE puede ser exclusivo para un lenguaje de programación o bien, poder utilizarse para varios. Entre otras funcionalidades cuenta con un editor de código, compilador y un constructor de interfaz gráfica. (ALEGSA, 2014)

IDE PhpStorm

Es un IDE multiplataforma comercial para PHP desarrollado sobre la plataforma IDEA JetBrains que está escrita en Java IntelliJ. Trabaja de forma muy rápida e incluye un editor para PHP, HTML y Java Script con el análisis de código en la marcha, la prevención de errores y refactorizaciones. Incluye soporte para Frameworks y Vistas MVC. Interpreta los tipos de variables y clases internas (incluso cuando cambian de tipo o callbacks) de forma rápida e inteligente, lo cual aumenta la productividad. Los usuarios pueden ampliar el IDE con la instalación de plugins creados para la plataforma IntelliJ o escribir los suyos propios. (PhpStorm, 2014)

NetBeans IDE

El NetBeans IDE es una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java, pero puede servir para otros lenguajes de programación. Existe además un número importante de módulos para extender el NetBeans. Es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. El código fuente está disponible para su reutilización. (Oracle, 2014)

Permite el desarrollo rápido y fácil de aplicaciones Java de escritorio, móviles y aplicaciones web, así como aplicaciones HTML5 con HTML, JavaScript y CSS. El IDE también proporciona un gran conjunto de herramientas para desarrolladores PHP y C/C++.

Luego del análisis de ambos IDE y teniendo en cuenta la experiencia del equipo de desarrollo con cada uno de ellos, se determinó elegir PhpStorm como la herramienta que será utilizada para la elaboración de la RSE “Juntos”.

Sistema de gestión de bases de datos

El sistema de gestión de bases de datos MySQL pertenece a la compañía sueca MySQL AB, la cual tiene casi todos los derechos del código fuente. Es un sistema multiusuario, multiplataforma y de código abierto, que está escrito en C y C++. Utiliza SQL (*Structured Query Language*) como lenguaje para hacer las consultas a la base de datos y está disponible bajo una licencia GPL (*General Public License*), la cual está orientada principalmente a los términos de distribución, modificación y uso de software libre. MySQL funciona como un componente en algunos paquetes para las aplicaciones web como LAMP, WAMP, XAMP, entre otros. Este brinda algunas ventajas como: bajo costo y alto rendimiento, facilidad de configuración y aprendizaje y accesibilidad al código fuente. (ALEGSA, 2010)

Se seleccionó para el desarrollo de la propuesta de solución MySQL como servidor de bases de datos, teniendo en cuenta que Elgg (CMS seleccionado), propone su uso en combinación con el lenguaje de desarrollo PHP.

Servidor web

El servidor web Apache es un software libre para plataformas Unix, Windows, entre otras, que implementa el protocolo HTTP. Se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server de la Apache Software Foundation (Castillo, *et. alt.*, 2010). Los ficheros binarios y el código fuente de Apache

pueden ser usados y distribuidos libremente siempre que se les reconozca el trabajo a los autores. (Catalinas, *et. alt.*, 2007)

Actualmente más de un 60% de los servidores de internet utilizando el servidor Apache, esto se debe en parte, a su robustez y estabilidad. Algunas de sus características son: (Ciberaula, 2014)

- **Fiabilidad:** alrededor del 90% de los servidores con más alta disponibilidad funcionan con Apache.
- **Gratuidad:** es totalmente gratuito, y se distribuye bajo la licencia Apache Software License, que permite la modificación del código.
- **Extensibilidad:** se pueden añadir módulos para ampliar las capacidades de Apache. Hay una amplia variedad de módulos, algunos permiten: generar contenido dinámico (con PHP, Java, Perl, Python, entre otros), monitorizar el rendimiento del servidor, atender peticiones encriptadas por SSL, crear servidores virtuales por IP o por nombre (varias direcciones web son manejadas en un mismo servidor) y limitar el ancho de banda para cada uno de ellos. Dichos módulos pueden ser creados por cualquier persona con conocimientos de programación.

La facilidad de configuración, la correcta integración que brinda este servidor en un ambiente de desarrollo en sistemas operativos GNU/Linux y su amplia difusión y uso en la Red de redes, le permitieron a los autores de la investigación, seleccionar Apache para el desarrollo de la propuesta de solución. La versión a utilizar será la 2.4.9.

Lenguajes de desarrollo

Los lenguajes de programación son lenguajes formales diseñados para expresar procesos que pueden ser llevados a cabo por máquinas como las computadoras. Estos pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana (Quiroga, 2013). A continuación se hace una descripción de los lenguajes de programación utilizados para el desarrollo de la propuesta de solución, los cuales estuvieron determinados por el uso del CMS Elgg.

PHP: es un lenguaje de script utilizado para la generación de páginas web dinámicas, embebidas en páginas HTML y ejecutadas en el servidor. PHP (*Hypertext Pre-processor*) no necesita ser compilado para ejecutarse. Dentro de sus ventajas están: fácil de aprender, tiene licencia de código abierto, es multiplataforma, alta variedad de funciones y no requiere conocimientos de

desarrollo a bajo nivel. Tiene capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, entre otros. La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas (Sæther, 2001). Para el desarrollo de la aplicación es utilizada la versión 5.5.11 de PHP.

HTML: El Lenguaje de Marcado Hipertextual, por su significado en español, es un lenguaje de composición de documento y especificación de ligas de hipertexto que define la sintaxis y coloca instrucciones especiales que no muestra el navegador.

La versión HTML5 es la actualización más reciente de HTML. Esta consta de más de cien especificaciones que se relacionan con la nueva generación de tecnologías web, es un entorno de programación completo para aplicaciones de cualquier plataforma con acceso a las capacidades de los dispositivos, vídeos, animaciones, gráficos, estilo y tipografía. (W3C, 2012)

La tecnología HTML5 fue creada para modernizar la web y el desarrollo de aplicaciones web, en línea y sin conexión. Este es en sí mismo una colección de estándares para el diseño y desarrollo de páginas web. En esta versión se introducen nuevas características para ayudar a los desarrolladores de aplicaciones web y nuevos elementos basados en la investigación sobre las prácticas actuales de la edición. Se ha prestado especial atención a la definición de criterios para mejorar la interoperabilidad. (Hickson, 2010)

CSS: se utiliza el lenguaje CSS (*Cascading Style Sheets*) para definir el estilo o la apariencia de las páginas web escritas con HTML, o de los documentos XML. Se creó para separar el contenido de la forma, a la vez que permite a los diseñadores mantener un control más preciso sobre la apariencia de las páginas.

La versión más reciente es CSS3, cuya novedad más importante para los desarrolladores web, consiste en la incorporación de nuevos mecanismos para mantener un mayor control sobre el estilo con el que se muestran los elementos de las páginas, sin tener que recurrir a trucos, que a menudo complicaban el código de las web. (Freddy, 2011)

JavaScript: se define como un lenguaje de programación interpretado por el navegador que se utiliza básicamente para crear web dinámicas, por lo que no es necesaria la compilación de los programas para su ejecución. Una página web dinámica es aquella, cuyo contenido se genera a partir de lo que un usuario introduce en un formulario. El contenido de la página no está incluido en un archivo html como en el caso de las páginas web estáticas. Algunas de las aplicaciones

más conocidas de las páginas web dinámicas son: mostrar el contenido de una base de datos, teniendo en cuenta la información que solicita el usuario; actualizar el contenido de una base de datos; generar páginas web de contenido estático; mejorar la interacción entre el usuario y el sitio web. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. A pesar de su nombre, no guarda ninguna relación directa con el lenguaje de programación Java. (Eguíluz, 2009)

Como toda tecnología tiene disímiles ventajas, pero también posee limitaciones: (Valdelli, 2014)

Dentro de las ventajas más importantes de JavaScript se encuentran:

- Lenguaje de *scripting* seguro y fiable.
- El código JavaScript se ejecuta en el cliente.

Algunas de las desventajas más notables de JavaScript son:

- El código es visible y puede ser leído por cualquier usuario.
- Los *script* tienen capacidades limitadas, por razones de seguridad.
- El código debe descargarse completamente.
- Puede poner en riesgo la seguridad del sitio, con el actual problema llamado XSS.

Framework de desarrollo

“Los framework pueden ser una plataforma, un entorno o un marco de trabajo. Desde el punto de vista del desarrollo de software, es una estructura de soporte definida, en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado.” (ALEGSA, 2014)

Estos por lo general permiten incluir algunos elementos y brindan facilidades para realizar un correcto desarrollo.

Los *framework* suelen incluir: soporte de programas, bibliotecas, enguaje de *scripting* así como software para desarrollar y unir diferentes componentes de un proyecto de desarrollo de programas.

Los *framework* permiten: facilitar el desarrollo de software; evitar los detalles de bajo nivel, permitiendo concentrar más esfuerzo y tiempo en identificar los requerimientos de software; entre otras.

Framework “Twitter Bootstrap”

Twitter Bootstrap es un conjunto de herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones web. Esta solución flexible combina CSS, HTML y JavaScript utilizando algunas de las técnicas más

modernas. Ofrece un conjunto de plantillas predefinidas, estilos tipográficos, así como una librería de botones y formularios.

Las características antes expuestas, la facilidad de uso, el ahorro considerable de tiempo y la existencia de conocimientos previos sobre esta tecnología, hicieron posible su selección para el desarrollo de la solución propuesta.

Framework JavaScript “jQuery”

Según Lacker (2012) “jQuery es un *framework* JavaScript libre y *Open Source* (código abierto) del lado del cliente, que se centra en la interacción entre el DOM (*Document Object Model*), JavaScript, AJAX (*Asynchronous JavaScript And XML*) y HTML. El objetivo de esta librería es simplificar los comandos comunes de JavaScript.

La inserción del *framework* jQuery en la red social educativa “Juntos” estuvo determinado por:

- Viene incluido en el núcleo de Elgg versión 1.8.19.
- Permite manipular fácilmente el DOM de una página web.
- Permite manejar de una manera sencilla los eventos de los elementos HTML.
- Permite la gestión de los estilos visuales del sitio.
- Permite el uso de AJAX.
- Puede ser extendido a través del uso de *plugins*.

Conclusiones parciales

El estudio realizado sobre las redes sociales educativas en las universidades y cómo estas pueden favorecer el trabajo colaborativo entre los usuarios, logró reunir un conjunto de elementos que sirven de base teórica para la correcta elaboración de la solución propuesta. El análisis de las herramientas existentes en la actualidad para la creación de redes sociales educativas, permitió seleccionar el CMS Elgg para el desarrollo de la propuesta de solución. Partiendo del contexto y tiempo estimado para la investigación, se definió la metodología de desarrollo XP para guiar el ciclo de vida del software.

Capítulo 2: La red social educativa “Juntos” de la Facultad 4

En el presente capítulo se abordan un conjunto de características y elementos con los que debe contar la red social educativa “Juntos”. Para la descripción de la propuesta los autores se apoyan en las especificaciones realizadas por el cliente para definir cómo deben quedar las vistas del sistema. Se definen los usuarios y roles identificados así como se realiza el modelo de conceptual que incluye los principales conceptos tratados para un mejor entendimiento de la aplicación.

2.1 Herramientas educativas en el contexto de la Facultad 4

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), desde sus inicios se asumió un modelo educativo apoyado en el uso intensivo de las TIC. A partir del curso 2009-2010 se intensifica este proceso con la aplicación de un modelo de formación centrado en el aprendizaje. Este pretende lograr una participación más activa de los estudiantes que coadyuva a una mayor apropiación de los conocimientos, las habilidades y las capacidades, así como una mayor comunicación e interactividad en todo el proceso. La implementación de este modelo reveló la necesidad de estimular el uso colaborativo de las aplicaciones informáticas, dada su importancia y ventajas para el exitoso desarrollo del PDE. (Herrera, 2007)

El sistema de teleformación de la universidad está integrado por varias aplicaciones informáticas. Entre ellas el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) basado en el LMS Moodle, la herramienta de autor CRODA y el repositorio de objetos de aprendizaje RHODA. Son interoperables los servicios de este sistema brindando de manera conjunta una serie de funcionalidades vitales para el proceso docente.

Los objetos de aprendizaje (OA) aportan altos niveles de calidad a los curso del EVA, por tanto su producción debería recibir un impulso significativo en la UCI a partir de la herramienta para la Creación de Objetos de Aprendizaje (CRODA). Esta brinda a la comunidad de profesores la posibilidad de elaborar recursos educativos en forma de objetos de aprendizaje.

Para la gestión y almacenamiento de los OA, la UCI ha introducido la herramienta Repositorio de Objetos de Aprendizaje (RHODA). Tiene como objetivo fundamental almacenar y gestionar recursos educativos, facilitando su reutilización. RHODA es una aplicación web modular y multiplataforma, que provee un lugar común, accesible a través de un navegador, donde los usuarios pueden almacenar, recuperar y consultar recursos destinados a fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Cañizares, 2012)

Tweet: mensaje de texto contiene hasta 140 caracteres, escrito por los usuarios de la RS en una sección pública.

Usuario: persona que accede al sistema. Este puede tener los siguientes roles:

- Administrador.
- Usuario invitado.
- Usuario autenticado.
- Líder de grupo.

Mensaje: texto privados que se trasmite entre dos usuarios.

Archivo: es un fichero que contiene información de cualquier tipo, ejemplo: textos, audios, imágenes, videos u otros.

Página: espacio de debate donde los usuarios comparten texto que generalmente se caracterizan por ser más formales (revistas, libros, manuales, entre otros).

Blog: espacio de debate donde los usuarios comparten texto que usualmente se caracteriza por contener ideas propias y opiniones sobre temas de interés.

Entrada de blog: artículo que el usuario incluye en un blog.

Comentario: mensaje de texto breve, el cual se puede hacer a un archivo, página o blog.

Grupo: espacio que une a un conjunto de usuarios que comparten un tema en común.

Los conceptos: **Comentario, Usuario invitado, Usuario autenticado, Administrador y Líder de grupo** se describen a lo largo del documento.

2.3 Red social educativa “Juntos”

La RSE “Juntos” tiene como objetivo fundamental desarrollar una red social educativa que integre el aprendizaje formal e informal, para estimular el trabajo colaborativo mediado por las TIC en la Facultad 4 de la UCI. Deberá favorecer la socialización de los intereses docentes y personales de estudiantes, profesores y trabajadores, creando múltiples espacios de interacción.

Se describen a continuación los diferentes espacios de trabajo que se podrán encontrar en la aplicación, en función de la imbricación de elementos técnicos y pedagógicos, así como se ilustra cada una de las secciones con el prototipo de interfaz que deberá tener dicha sección.

Página de inicio



Figura 4. Prototipo de interfaz de la página de "Inicio".

En la página de Inicio se deberán mostrar un conjunto de bloques que agrupen la actividad más reciente de los usuarios. Estos proporcionarán información actualizada sobre las novedades de la Red, atrayendo su atención sobre diversos contenidos y facilitando su rápido acceso. Deberá contar con dos bloques donde se podrán visualizar los usuarios más activos y los grupos más populares en la red.

Estas funciones persiguen el objetivo de hacer crecer el interés no solo por visitar la red, sino también por ser partícipes del proceso. Estimulará la curiosidad de los estudiantes y profesores, incitándolos a involucrarse en las actividades relacionadas dentro de estos grupos.

La sección deberá contar además una barra de menú que permita el acceso rápido a las demás secciones, y de esta forma facilitarle al usuario la navegación por el sistema. Incorporará además, los componentes necesarios para iniciar sección y realizar búsquedas de algún contenido específico.

Actividad



Figura 5. Prototipo de interfaz de la sección "Actividad".

En la red social educativa “Juntos” constituye una “Actividad” toda entrada o modificación de contenido que realiza un usuario. Esta sección deberá mostrar un listado con las actividades más recientes, así como brindarle la posibilidad al usuario de mostrarlas según el tipo de actividad que seleccione.

Blogs



Figura 6. Prototipo de interfaz de la sección blogs.

En esta sección deberá mostrarse un listado con todas las entradas de blogs reciente. El usuario debe poder observar, en caso de desearlo, las entradas que él mismo haya realizado (opción: “Mío”), así como las de sus amigos (opción: “Amigos”). Deberán incluirse los componentes que le permitan al usuario que se encuentra autenticado poder editar sus entradas.

Los blogs tienen gran relevancia en la actualidad, pues permiten la reflexión personal sobre diversas temáticas, contando con espacios de debate coherentes con las tendencias contemporáneas de la Web.

El uso de este recurso brindará algunas de las ventajas pedagógicas que se muestran a continuación.

- Favorecerá la promoción del aprendizaje.
- Permitirá la interacción entre estudiantes y profesores, lo que diversificará los procesos de enseñanza colaborativos tradicionales.
- Ayudan al alumnado a impulsar y estimular la colaboración, apoyando y retroalimentando el aprendizaje individual.
- Ofrecerá a los educadores la posibilidad de abordar contenidos relacionados con la práctica profesional.

Páginas



Figura 7. Prototipo de interfaz de la sección "Páginas".

En esta sección se deberá mostrar un listado con todas las páginas existentes. El usuario podrá listar las entradas utilizando como clasificación el autor de la página, pudiendo observar: las que él mismo haya creado (mediante la opción: “Mío”) y las de sus amigos (a través de la opción: “Amigos”). Deberán incluirse además, los componentes que le permitan al usuario que se encuentra autenticado poder editar sus entradas.

El uso de las páginas en la red será fundamental, debido a que permitirá incluir y consultar contenidos de carácter más formal, entendiéndose artículos de revistas, libros, manuales, etc...

Grupos



Figura 8. Prototipo de interfaz de un grupo.

En la sección “Grupos” se deberá mostrar un listado de todos los grupos de la red clasificados en: “los más recientes” y los de “última discusión”, así como debe aparecer un menú en la parte derecha que brinde la posibilidad al usuario que se encuentra autenticado, de acceder a una lista con los grupos a los que pertenece, los que administra y las invitaciones que le han hecho.

Los grupos constituirán el espacio ideal para estimular el trabajo colaborativo, pues serán conformados a partir de los intereses individuales de sus integrantes. Se podrán subir entradas de blog, archivos, páginas, crear discusiones e incluir enlaces favoritos.

Tweets



Figura 9. Prototipo de interfaz de la sección “Tweets”.

Este espacio deberá mostrar un listado con todos los *tweets* existentes en la Red. Mostrará además los componentes necesarios que le permitan al usuario crear un tweet y hacerlo público. Para esta sección será necesario incluir un sistema de *microblogging* a la Red.

El uso de este tipo de información debe permitir hacer extensivo a todos los usuarios un conjunto de informaciones breves, así como favorecerá el desarrollo de la creatividad.

Archivos



Figura 10. Prototipo de interfaz de la página de un archivo.

En esta sección el sistema brindará la posibilidad de acceder a todos los archivos que se encuentren en la Red. El usuario deberá tener la posibilidad de añadir y editar archivos, además de que podrá incluir comentarios en cada uno. El sistema deberá admitir archivos de cualquier formato y el usuario deberá tener disponible la opción de descargarlo.

La posibilidad de compartir archivos en una red social educativa por parte de los usuarios, tiene desde el punto de vista pedagógico una importancia significativa, debido a que:

- Fomenta el aprendizaje colaborativo en el proceso educativo.
- Refuerza el papel de los trabajadores como mediadores en el aprendizaje de cada uno de los usuarios, particularmente los estudiantes.
- Crea condiciones para el ejercicio de la crítica y la autocrítica, como vías para el aprendizaje, la formación de valores y, en general, la formación de la personalidad.
- Propicia el desarrollo de la capacidad de reflexión al analizar materiales de diferente procedencia, autores, enfoques, etc.
- Favorece al desarrollo de habilidades intelectuales e investigativas.
- Contribuye a la formación de valores como: solidaridad, cooperación, honestidad y otros.

Mi entorno

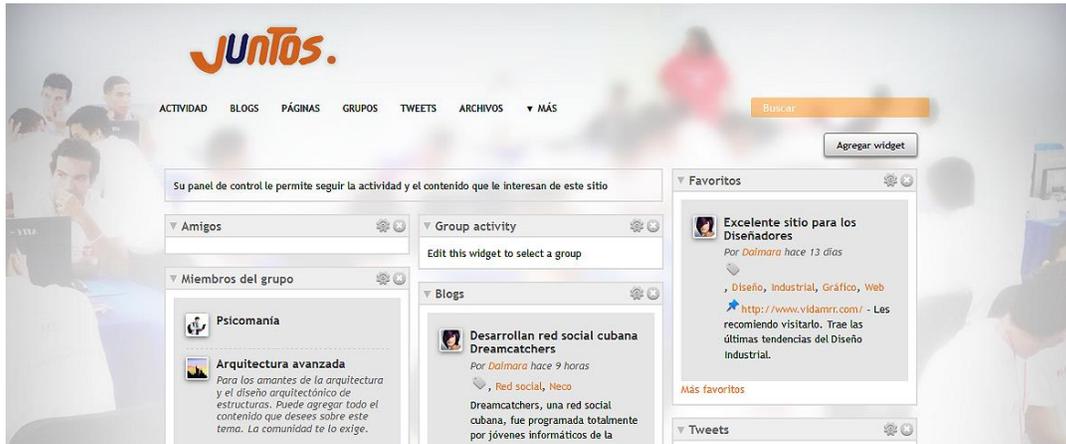


Figura 11. Prototipo de interfaz de la Sección “Mi entorno”.

Este espacio deberá brindar la posibilidad a los usuarios que estén autenticados de poder personalizar su espacio. Les debe permitir seleccionar cuáles serán los componentes que desean que aparezcan en su sección. Estos componentes mostrarán los últimos contenidos de la Red, y la cantidad podrá ser modificada. Dicha personalización deberá realizarse a través de *widgets* utilizando operaciones asincrónicas de JavaScript.

Mis datos

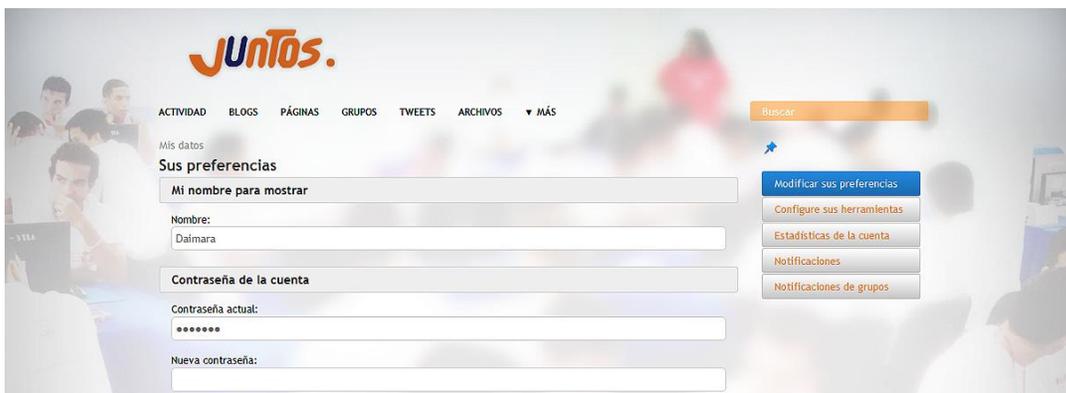


Figura 12. Prototipo de interfaz de la sección “Mis datos”.

Este espacio deberá mostrar los componentes necesarios que le permitan al usuario modificar un conjunto de preferencias, entre las que se encontrarán: los datos de registro, el sistema de notificaciones y el lenguaje de su entorno.

Comentarios

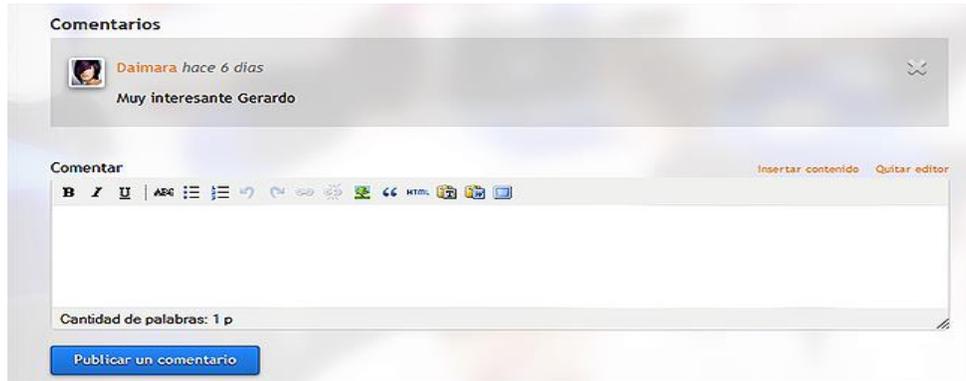


Figura 13. Prototipo de interfaz de un comentario en un post de un blog.

El sistema deberá permitir incluir comentarios en las secciones Blogs, Páginas, Archivos y Favoritos. Deberá incluir un editor de textos HTML de tipo WYSIWYG (*what you see is what you get*).

La posibilidad de hacer comentarios en una red social educativa por parte de los usuarios, tiene una importancia significativa desde el punto de vista pedagógico, toda vez que:

- Tributa al desarrollo de una actitud crítica y la autocrítica.
- Brinda la oportunidad de compartir conocimientos.
- Propicia la ruptura de barreras psicológicas de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Favorece el desarrollo de la creatividad (independencia, originalidad, novedad, motivación y otros indicadores).

2.4 Usuarios y roles del sistema

Para que un proyecto tenga el éxito deseado es necesario definir correctamente los usuarios para los que se va a desarrollar. Los usuarios del sistema son todas aquellas personas o sistemas que interactúan con el mismo, con el objetivo de obtener un resultado específico. Esto facilita un mejor entendimiento del negocio y posibilita definir los permisos para los diferentes roles del sistema. Los usuarios que tendrán acceso a la RSE “Juntos” serán tanto profesores y estudiantes, como trabajadores de la UCI. Estos tendrán las mismas posibilidades de acceso sin distinción alguna, la diferencia consistirá en los permisos determinados para su rol en la red. A continuación se muestra en una tabla los diferentes roles con que cuenta el sistema.

Tabla 2. Roles del sistema.

Rol	Permiso
Administrador	El administrador es el que tiene todos los permisos sobre el sistema, ya sean para crear, modificar o eliminar cualquier tipo de contenido.
Usuario autenticado	Un usuario al autenticarse va a tener la posibilidad de crear cualquier tipo de elemento en la red, ya sea entrada de blog, páginas o archivos. También podrá hacer comentarios, <i>tweets</i> y enviar mensajes a otros usuarios. Hay que destacar que cada usuario tendrá la posibilidad de eliminar y editar cualquier entrada hecha por el mismo. Además este puede crear grupos, los cuales podrán ser editados y eliminados por el administrador y por el creador del mismo.
Líder de grupo	Este rol surge a partir de que un usuario autenticado crea un grupo, por lo que tendrá los permisos para editar o eliminar ese grupo. Además cuenta con los permisos que tiene el usuario autenticado.
Usuario invitado	Este tiene acceso a navegar y ver todos los elementos de la red y tiene permisos para descargar archivos solamente.

El sistema brinda un grupo de paneles de acuerdo al rol que tenga el usuario que esté autenticado en el momento. Como ejemplo se muestran el panel de administración del sistema y las posibilidades que brinda a este importante rol.

Vista: Administración

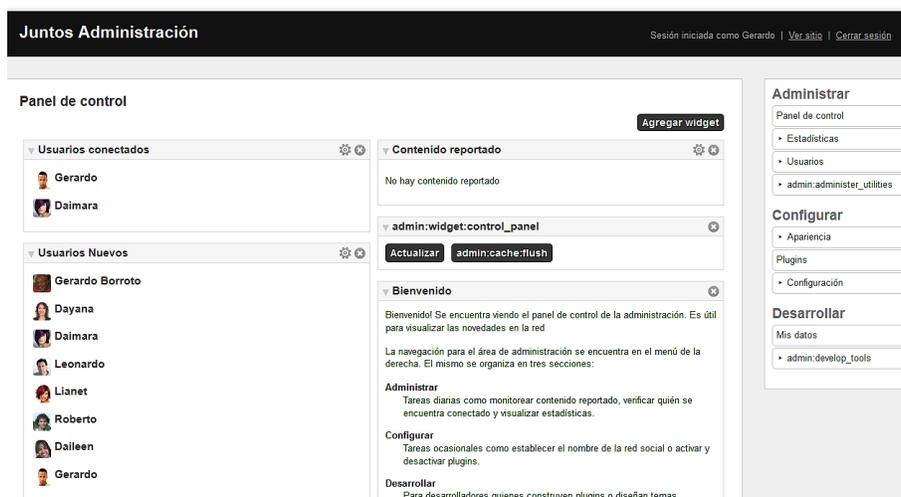


Figura 14. Panel de administración.

Esta sección deberá estar visible solo para administradores del sistema. Desde aquí el administrador podrá controlar toda la aplicación. En esta sección aparecerá un menú a la derecha que facilitará el acceso a las configuraciones principales. El mismo se organizará en tres secciones:

- **Administrar:** para realizar las tareas de monitoreo cotidianas, controlará los usuarios conectados y permitirá la visualización de estadísticas.
- **Configurar:** se encargará de establecer configuraciones más generales y ocasionales como definir el nombre de la red social o activar y desactivar algún *plugins*.
- **Desarrollar:** permitirá el acceso a un conjunto de herramientas para desarrolladores.

Conclusiones parciales

El diagnóstico realizado en la Facultad 4 permitió a los autores identificar los elementos conceptuales para el desarrollo de la solución. Se describen los espacios de la RSE “Juntos” que contribuirán a la integración del aprendizaje formal e informal para estimular el trabajo colaborativo entre estudiantes, profesores y trabajadores. Fueron incluidos en este capítulo la modelación conceptual de la aplicación apoyados en el modelo de dominio correspondiente, así como los diferentes roles existentes en el sistema.

Capítulo 3: Planificación y diseño de la red social educativa “Juntos”

La correcta elaboración de la planificación y el diseño en un proyecto son un elemento clave para el éxito del mismo. En el presente capítulo se muestran los diferentes artefactos generados por estas etapas en el desarrollo de la RSE “Juntos”. Entre ellos se encuentran las historias de usuario, el plan de iteraciones, el plan de entregas, las tarjetas CRC y las tareas de ingeniería. Se define la arquitectura del sistema, incluyendo una descripción de los diferentes conceptos.

3.1 Etapa de planificación

En la etapa de planificación se elaboran las historias de usuario para obtener una descripción de las funcionalidades que debe cumplir el sistema, se planifica el tiempo que durará el desarrollo mediante un plan de iteración, se realiza el plan de entregas en el cual el cliente establece la prioridad de cada HU y finalmente se describen las tareas de ingeniería.

Historias de usuario

Las historias de usuario (HU) son tarjetas utilizadas en la metodología XP para especificar los requerimientos del sistema. Estas son confeccionadas por los clientes ya que en ellas se hace una breve descripción de las características que debe tener el sistema y tienen un tratamiento bastante flexible ya que pueden ser reemplazadas, o bien agregar y quitar historias de usuario. El formato de las HU no es propuesto específicamente por la metodología, así que los datos que tiene cada HU los define el equipo de desarrollo. Para la elaboración de las HU se utilizó el siguiente modelo:

Tabla 3. Modelo propuesto para confeccionar las HU.

Historia de usuario	
Número: número que se le asigna a la HU.	Nombre: nombre de la HU.
Usuario: Rol que realiza las acciones en la HU.	
Prioridad en negocio: nivel de prioridad que tiene la HU en el negocio.	Puntos estimados: es la estimación de tiempo de duración de la HU que hace el equipo de desarrollo.
Riesgo en desarrollo: nivel de riesgo en caso de que no se realice la HU.	Iteración asignada: iteración en la que será desarrollada la HU.
Descripción: breve descripción de la función que hará la HU.	
Observaciones: información extra que se estime agregar para hacer más comprensible la HU.	

Para los puntos estimados cuando el valor es 1 equivale a una semana ideal de trabajo. En la metodología XP está definida una semana ideal como 5 días hábiles trabajando 8 horas diarias, es decir 40 horas semanales.

A continuación se muestran algunas de las HU más importantes en el desarrollo de la propuesta de solución. Entre estas HU se encuentran las de las funcionalidades que serán creadas, modificadas y algunas propias de Elgg, que son de vital importancia en el desarrollo de la propuesta de solución. El resto de las HU se encuentran en el [Anexo IV](#) del documento.

Tabla 4. HU Autenticar usuario.

Historia de usuario	
Número: 1	Nombre: Autenticar usuario
Usuario: usuario invitado	
Prioridad en negocio: Alta	Puntos estimados: 1
Riesgo en desarrollo: Alto	Iteración asignada: 1
Descripción: el sistema debe permitir al usuario a través de un pequeño formulario autenticarse en el sitio. Para ello se establece una conexión con el servicio de directorio (LDAP, <i>Lightweight Directory Access Protocol</i>) de la universidad y se comprueban los datos del usuario.	
Observaciones:	

Tabla 5. HU Mostrar usuarios más activos.

Historia de usuario	
Número: 20	Nombre: Mostrar usuarios más activos
Usuario: administrador, usuario autenticado, usuario invitado	
Prioridad en negocio: Media	Puntos estimados: 0.6
Riesgo en desarrollo: Alto	Iteración asignada: 4
Descripción: la aplicación debe mostrar en su página de inicio una lista con los usuarios más activos en la red.	
Observaciones: los usuarios más activos se mostrarán siempre en la página de inicio, tanto para invitados como para usuarios autenticados.	

Tabla 6. HU Mostrar grupos más populares.

Historia de usuario	
Número: 21	Nombre: Mostrar grupos más populares
Usuario: administrador, usuario autenticado, usuario invitado	
Prioridad en negocio: Media	Puntos estimados: 0.6
Riesgo en desarrollo: Alto	Iteración asignada: 4

Descripción: la aplicación debe mostrar en su página de inicio una lista con los grupos más populares de la red.
Observaciones: los grupos más populares son los que tienen un mayor número de miembros.

Plan de iteraciones

El proceso para la creación de un sistema utilizando la metodología de desarrollo XP, se rige por un grupo de iteraciones que facilitan un orden lógico a la hora de ir desarrollando, teniendo en cuenta la prioridad de las funcionalidades. En estas iteraciones el equipo de trabajo define las HU que se desarrollarán en la misma y al concluir cada una, se realizan las pruebas de aceptación y esta arrojará una versión del sistema con las funcionalidades definidas para esta iteración, dándole cumplimiento a objetivos. Estas iteraciones tienen definida una duración ideal de una a tres semanas (Letelier, *et. alt.*, 2008). A continuación se muestra en una tabla el plan de iteraciones para el desarrollo de la propuesta de solución.

Tabla 7. Plan de iteraciones.

Iteración	HU	Duración total (semanas)
1	HU1. Autenticar usuario HU2. Crear grupo HU3. Actualizar grupo HU4. Eliminar grupo HU5. Mostrar grupo HU6. Listar grupos	3
2	HU7. Subir archivo HU8. Descargar archivo HU9. Eliminar archivo HU10. Mostrar archivo	2.5
3	HU11. Agregar página HU12. Eliminar página HU13. Modificar página HU14. Agregar entrada al blog HU15. Eliminar entrada del blog	2

4	HU16. Publicar tweet HU17. Eliminar tweet HU18. Insertar comentario HU19. Eliminar comentario HU20. Mostrar usuarios más activos HU21. Mostrar grupos más populares	2.2
---	--	-----

Plan de entregas

Uno de los artefactos que genera la etapa de planificación es el plan de entregas. Este surge a partir de una reunión entre todos los miembros del proyecto, estableciendo cuáles HU serán agrupadas para conformar una entrega. Es un compromiso que establece el grupo de trabajo con el cliente, aspecto de vital importancia, ya que entregas tardías podrían tener grandes repercusiones en la economía y moral del equipo de trabajo. El cronograma de entregas es realizado en dependencia de las estimaciones de tiempo de desarrollo realizadas por los programadores. A continuación se muestra en una tabla el plan de entregas del desarrollo de la propuesta con la versión de la aplicación al concluir cada iteración y una “F” si ya ha finalizado la HU.

Tabla 8. Plan de entregas.

Iteración Historia de usuario	1ra	2da	3ra	4ta
Autenticar usuario	V 0.1	F	F	F
Crear grupo	V 0.1	F	F	F
Actualizar grupo	V 0.1	F	F	F
Eliminar grupo	V 0.1	F	F	F
Mostrar grupo	V 0.1	F	F	F
Listar grupos	V 0.1	F	F	F
Subir archivo	-	V 0.2	F	F
Eliminar archivo	-	V 0.2	F	F
Mostrar archivo	-	V 0.2	F	F
Descargar archivo	-	V 0.2	F	F
Agregar página	-	-	V 0.3	F
Eliminar página	-	-	V 0.3	F

Modificar página	-	-	V 0.3	F
Agregar entrada al blog	-	-	V 0.3	F
Eliminar entrada al blog	-	-	V 0.3	F
Publicar tweet	-	-	-	V 1.0
Eliminar tweet	-	-	-	V 1.0
Insertar comentario	-	-	-	V 1.0
Eliminar comentario	-	-	-	V 1.0
Mostrar usuarios más activos	-	-	-	V 1.0
Mostrar grupos más populares	-	-	-	V 1.0

Tareas de ingeniería

Para un correcto desarrollo del plan de iteraciones, se definen las tareas necesarias para cada HU elaborada. Estas tareas tienen el objetivo de facilitarles el trabajo a los programadores y deben tener una duración de entre uno y tres días. A continuación se muestran las tareas relacionadas con las HU que se describen en este epígrafe y el resto se encuentra en el Anexo VI del documento.

Tabla 9. Tarea #1. Estudio de servicios web de autenticación de usuarios.

Tarea	
Número: 1	Número de HU: 1
Nombre: Estudio de servicios web de autenticación de usuarios	
Tipo de tarea: Investigación	Estimación: 2 días
Fecha de inicio: 10-03-2014	Fecha de fin: 11-03-2014
Programador responsable: Lázaro Gerardo Borroto García – Roberto Alejandro García Rodríguez	
Descripción: estudiar documentación referente a servicios web de autenticación de usuarios y sistemas de directorio LDAP.	

Tabla 10. Tarea #2. Autenticación de usuarios.

Tarea	
Número: 2	Número de HU: 1
Nombre: Autenticación de usuarios	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 3 días
Fecha de inicio: 12-03-2014	Fecha de fin: 14-03-2014
Programador responsable: Lázaro Gerardo Borroto García – Roberto Alejandro García Rodríguez	

Descripción: modificar los métodos: `ldap_auth_handler_authenticat()`, `ldap_auth_login()` y `ldap_auth_create_profile()`, de tal forma que se verifique la autenticidad del usuario en el sistema LDAP de la UCI y posteriormente, si es primera vez que el usuario entra al sistema se debe crear un perfil con sus datos, de lo contrario se debe iniciar la sección correspondiente. Una vez finalizado este proceso el usuario debe quedar autenticado.

Módulo: `mod\ldap_auth`

Clases: `start`, `settings`, `ldap_auth`, `LdapServer`

Tabla 11. Tarea #21. Buscar usuarios más activos.

Tarea	
Número: 21	Número de HU: 20
Nombre: Buscar usuarios más activos	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 2 días
Fecha de inicio: 30-04-2014	Fecha de fin: 02-05-2014
Programador responsable: Lázaro Gerardo Borroto García – Roberto Alejandro García Rodríguez	
Descripción: implementar el método <code>find_active_users()</code> para conectarse a la base de datos del sistema y devolver un arreglo con los usuarios más activos.	
Módulo: <code>mod\stimulation</code>	
Clases: <code>start</code> , <code>index</code> , <code>stimulation</code>	

Tabla 12. Tarea #22. Mostrar usuarios más activos.

Tarea	
Número: 22	Número de HU: 20
Nombre: Mostrar usuarios más activos	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 día
Fecha de inicio: 02-05-2014	Fecha de fin: 05-05-2014
Programador responsable: Lázaro Gerardo Borroto García – Roberto Alejandro García Rodríguez	
Descripción: implementar el método <code>show_list_active_users()</code> para mostrar de forma dinámica cada uno de los usuario más activos.	
Módulo: <code>mod\stimulation</code>	
Clases: <code>start</code> , <code>index</code> , <code>stimulation</code>	

Tabla 13. Tarea #23. Buscar grupos más populares.

Tarea	
Número: 23	Número de HU: 21
Nombre: Buscar grupos más populares	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 2 días
Fecha de inicio: 05-05-2014	Fecha de fin: 07-05-2014

Programador responsable: Lázaro Gerardo Borroto García – Roberto Alejandro García Rodríguez
Descripción: implementar el método <code>elgg_list_entities_popular_groups()</code> para conectarse a la base de datos del sistema y devolver un arreglo con los grupos más populares de la Red.
Módulo: mod\stimulation
Clases: start, index, stimulation

Tabla 14. Tarea #24. Mostrar grupos más populares.

Tarea	
Número: 24	Número de HU: 21
Nombre: Mostrar grupos más populares	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 día
Fecha de inicio: 07-05-2014	Fecha de fin: 08-05-2014
Programador responsable: Lázaro Gerardo Borroto García – Roberto Alejandro García Rodríguez	
Descripción: implementar el método <code>show_list_popular_groups()</code> para mostrar de forma dinámica cada uno de los grupos más populares que recibe por parámetro.	
Módulo: mod\stimulation	
Clases: start, index, stimulation	

Se puede consultar el resto de las tareas de ingenierías en los anexos.

3.2 Etapa de diseño

En esta etapa se confeccionan las tarjetas Clase-Responsabilidad-Colaborador (CRC) para la descripción de las principales clases de los módulos desarrollados. Se define la arquitectura del sistema y los estándares de codificación, así como los patrones de diseño utilizados en el desarrollo de la propuesta.

Tarjetas CRC

Las tarjetas CRC se elaboran durante la fase de diseño de la metodología XP para describir las entidades existentes en la aplicación. El uso de este tipo de tarjetas es una técnica de modelado que permite identificar las clases, responsabilidades y colaboraciones. El objetivo es obtener un diseño simple, elegante y fácil de comprender por parte de los programadores.

A continuación se representan las tarjetas CRC referentes a las principales clases del módulo Stimulation:

Tabla 15. Tarjeta CRC clase start.php.

Clase start.php	
Responsabilidad	Colaboraciones
stimulation_init()	stimulation_index.php
stimulation_index()	css.php
elgg_register_event_handler()	index.php

Tabla 16. Tarjeta CRC clase index.php.

Clase index.php	
Responsabilidad	Colaboraciones
find_active_users()	stimulation_index.php
get_list_active_users()	css.php
elgg_list_entities_popular_groups()	index.php
get_list_popular_groups()	pageowner.php
elgg_get_site_url()	entities.php
elgg_view()	metadata.php
elgg_view_page()	users.php
elgg_view_layout()	configuration.php
elgg_list_entities_from_metadata()	views.php
elgg_list_entities()	
elgg_push_context()	
elgg_pop_context()	

Tabla 17. Tarjeta CRC clase stimulation_index.php.

Clase stimulation_index.php	
Responsabilidad	Colaboraciones
elgg_view_module()	stimulation_index.php
elgg_view()	css.php
elgg_is_active_plugin()	index.php

Arquitectura de la red social educativa “Juntos”

La red social “Juntos” ha sido creada partiendo del CMS para redes sociales Elgg (versión 1.8.19) como se expone en el Capítulo 1. Proporciona un conjunto de funcionalidades que permiten a los desarrolladores implementar una red social sin preocuparse por las operaciones básicas que debe tener este tipo de sistema, entre otras ventajas que expuestas anteriormente. Pero como

en todo CMS, se hace necesario desarrollar modificaciones para lograr que el sistema se adapte, no solo al entorno en el que se va a ejecutar, sino también a las necesidades propias de los usuarios que lo utilizarán.

Arquitectura de la información

La arquitectura de la información es un proceso interactivo que se realiza durante todo el diseño del sitio y en cada una de sus fases, asegurando el cumplimiento de forma efectiva de los objetivos de su producción y del desarrollo de la interfaz. (Lerner, 2005)

Tiene la finalidad de que el usuario asimile los contenidos de forma eficiente y efectiva, garantizando que el sitio sea accesible y usable. Entre los conceptos que se encarga de definir se encuentran: la planificación, gestión y desarrollo de los contenidos; la facilidad de búsqueda, la usabilidad y la accesibilidad; el objetivo, propósito y fines del sistema; el diseño de la navegación y esquemas de organización. (Diana, 2009)

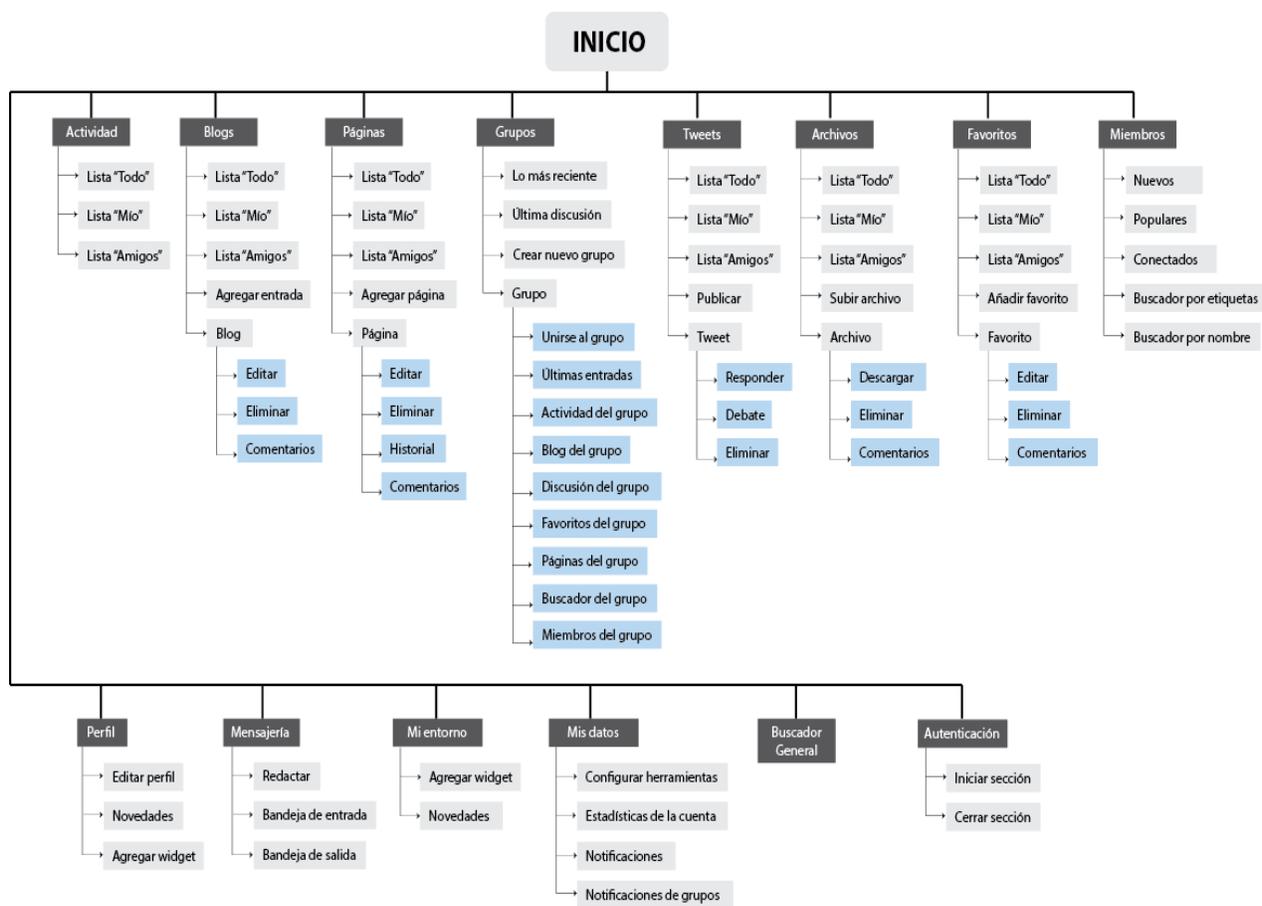


Figura 15. Diagrama de navegación del sistema.

Estructura de módulos basada en MVC

El CMS Elgg utiliza una arquitectura orientada a módulos sobre el patrón Modelo Vista Controlador (MVC). Estas dos características lo convierten en un sistema flexible y permite que nuevos módulos sean integrados al sistema sin necesidad de modificar su núcleo.

El patrón MVC divide el sistema en tres capas: datos, estructuras controladoras y vistas. Esto facilita el mantenimiento del sistema, así como una mayor usabilidad.

En la siguiente imagen se ilustra cómo se define este patrón en Elgg 1.8.19:

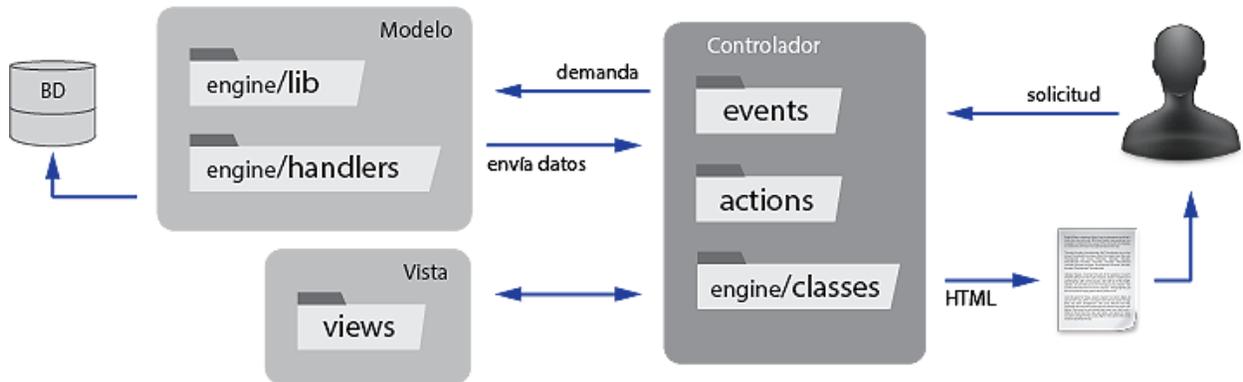


Figura 36. Patrón Modelo Vista Controlador en Elgg 1.8.19.

Modelo de datos

La estructura del modelo de datos de Elgg está basada en un modelo flexible y genérico. Debido a este diseño, no será necesario crear otras bases de datos cuando se adicionen o modifiquen nuevos módulos. En cada módulo que se añada, solamente se deberán introducir las nuevas funcionalidades de acceso a la base de datos del sistema.

Elgg se basa en unidades de datos atómicos llamadas *entities*. Algunos ejemplos de *entities* son: un usuario, un grupo, un blog, etc. Para establecer su comportamiento, existe una clase base denominada *ElggEntity* y las demás extienden de ella (Ejemplo: *ElggUser*, *ElggGroup*, *ElggBlog*).

Además de la clase base *ElggEntity* se encuentran definidas otras tres clases auxiliares, las cuales se relacionan a continuación:

- *ElggRelationship* se utiliza para establecer conexiones entre entidades. Ejemplo: un usuario se puede unir a un grupo, un usuario puede establecer amistad con otro.
- *ElggMetadata* permite adjuntar información a una entidad. Ejemplo: cuando se etiqueta un blog, la etiqueta se puede almacenar como instancia de esta clase.

- *ElggAnnotation* permite adjuntar información a una entidad. Ejemplo: cuando un usuario deja un comentario en una página, el comentario se almacena en una instancia de esta clase.

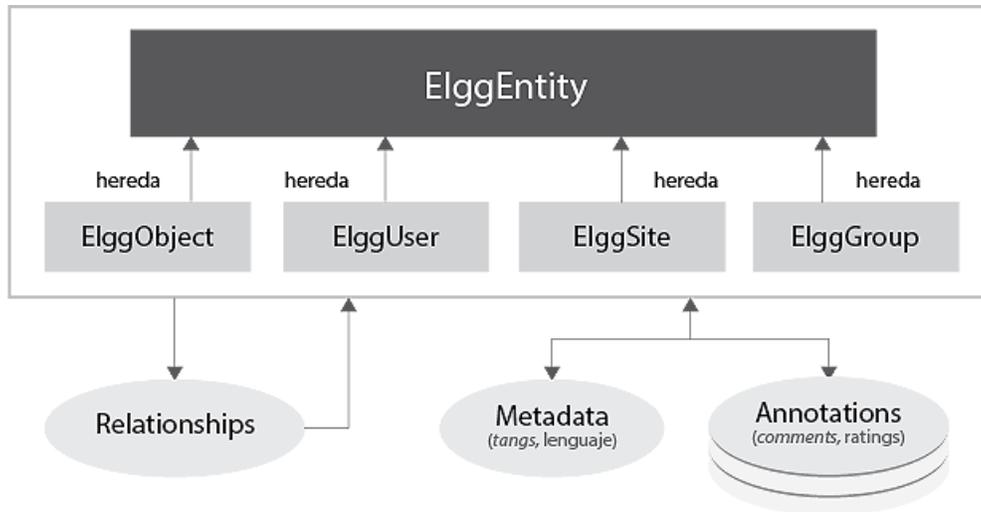


Figura 17. Modelo de datos de Elgg 1.8.19.

En la estructura de archivos de Elgg, todas las clases relacionadas con la gestión de las *entities*, se pueden encontrar en */engine/lib*, a menos que alguna sea modificada desde algún módulo.

La base de datos que utilizará la aplicación, se crea de forma automática con la instalación del CMS Elgg.

Estructuras controladoras

En la red social educativa “Juntos” las estructuras controladoras se encuentran clasificadas en acciones y eventos, de la forma que establece el CMS Elgg en su versión 1.8.19. A continuación se muestran las características más relevantes de cada una.

Acciones

Se denomina *action* en Elgg a cualquier suceso que realiza el usuario, algunos ejemplos de *actions* son: iniciar sección, añadir comentario, etc.

Los *actions* generalmente se invocan cuando es enviado algún formulario. Estos se encargan de procesar el formulario, hacer las modificaciones correspondientes en la base de datos y reenviar al usuario la página apropiada a través de un mensaje del sistema. Los *actions* son controlados por un controlador central.

Eventos

Se definen dos tipos de eventos en Elgg: los *elgg-events* y los *plugin-hooks*.

Un *elgg-events* es una acción que se ejecuta automáticamente cuando algo ha sido creado, modificado, eliminado o se está cargando el sistema. Pueden ser ejecutados arbitrariamente cuando se inicia algún módulo.

Existen cuatro tipos de *elgg-events* especiales:

- *boot, system*: son inaccesibles para los módulos y se ejecutan cuando se cargan las librerías al inicio.
- *init, system*: permiten a los módulos iniciarse por sí solos antes de ejecutar cualquier acción.
- *pagesetup, system*: generalmente se ejecutan justo antes de que comience a crearse el contenido HTML.
- *shutdown, system*: se ejecutan después de que la página es mostrada al usuario.

Los *plugin-hooks* son similares a los *elgg-events*, registran de igual forma las acciones que se ejecutarán cuando ocurra algún evento determinado.

Las diferencias existentes entre estos tipos de eventos son:

1. Los *elgg-events* pueden ser cancelados, a menos que sea de tipo “*after*” (aquellos eventos que se ejecutan luego de ocurrir la acción determinada). Mientras que los *plugin-hooks* no pueden ser cancelados.
2. Los *plugin-hooks* envían un valor arbitrario a través de los controladores, permitiéndole cambiar durante su ejecución.

Vistas

En Elgg se denominan “*views*” a las clases que se utilizan para mostrar los datos, separando de esta forma la lógica de la presentación y haciendo uso del patrón. El directorio donde aparece el núcleo de las *views* por defecto es */views*.

Cada *view* es responsable de crear una sección o componente de una página. Por ejemplo: el *toolbar*, *header*, *sidebar*, *footer*, etc., cada uno es una *view* diferente; así como pueden ser instanciadas entre ellas.

Para comprender mejor lo anteriormente mencionado, se muestra a continuación el diagrama de paquetes de la red social educativa “Juntos”.

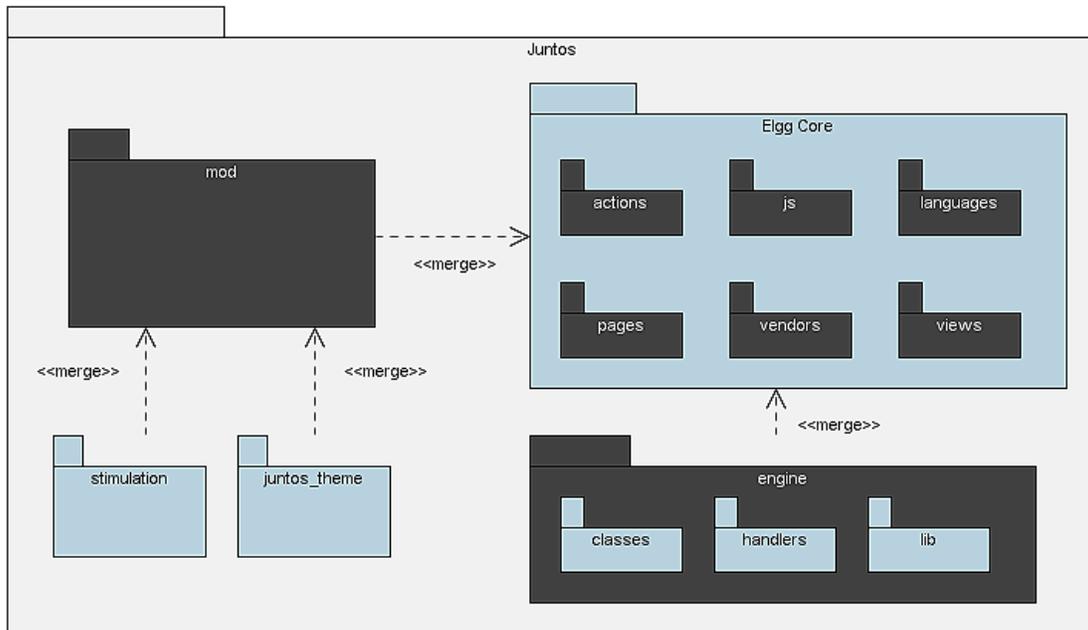


Figura 18. Diagrama de paquetes de la red social educativa “Juntos”.

Para facilitar la comprensión del diagrama mostrado se expone una breve descripción de los paquetes considerados más importantes por los autores de la tesis, en la siguiente tabla:

Tabla 18. Descripción de paquetes de Elgg 1.8.19.

Paquetes	Descripción
 Juntos	Contiene el sistema de archivos y clases de la distribución 1.8.19 de Elgg en combinación con los datos que se le adicionen para conformar la red social educativa “Juntos”.
 Elgg Core	Conjunto de archivos que integran el núcleo de Elgg 1.8.19.
 engine	Contiene las clases controladoras principales del sistema. Está conformado por los paquetes <i>classes</i> , <i>handlers</i> y <i>lib</i> .
 mod	Agrupar todos los módulos existentes en la aplicación. Solo se representaron en el diagrama los módulos <i>stimulation</i> y <i>juntos_theme</i> , por ser los que se implementarán por los autores de la presente investigación.
 stimulation	Se encargará de realizar todo el proceso necesario para que se muestren en pantalla los bloques: “usuarios más activos” y “grupos más populares” en la Red “Juntos”.
 juntos_theme	Contendrá todo el código encargado de mostrar las vistas y componente que integran el estilo visual de la aplicación.

Estándares de codificación

En el proceso de desarrollo de un software siguiendo la metodología XP, es necesario que exista una adecuada comunicación entre los programadores del equipo de desarrollo. Para lograr esto, se establecen un conjunto de estándares que se deben aplicar al programar. Esto mantiene una correcta legibilidad en el código para el resto del equipo y favorece el proceso en caso de que sea necesario hacer cambios en el proyecto. Elgg posee algunos estándares atendiendo a los lenguajes de programación que este implica, sea el desarrollo de un *plugin* o cambios en las clases del núcleo, tienen que hacerse siguiendo este formato. A continuación se muestran los estándares definidos para el desarrollo de la Red:

Los estándares de codificación utilizados para el lenguaje PHP son:

- La indentación debe ser con un tabulador establecido a 4 espacios.
- No se utilizan etiquetas de acceso directo de PHP (<? o <? = o <%).
- Para el nombre de las clases utiliza el estilo *UpperCamelCase*.
- El número de caracteres en una línea de código no debe superar los 100.
- Utiliza // o /** / para hacer comentarios.
- Las expresiones de función deben terminar con un punto y coma.

```

/* Init blog plugin. */
function blog_init() {
    elgg_register_library('elgg:blog', elgg_get_plugins_path() . 'blog/lib/blog.php');

    // add a site navigation item
    $item = new ElggMenuItem('blog', elgg_echo('blog:blogs'), 'blog/all');
    elgg_register_menu_item('site', $item);

    elgg_register_event_handler('upgrade', 'upgrade', 'blog_run_upgrades');
}
    
```

Figura 49. Aplicación de los estándares de codificación para PHP.

Los estándares de codificación utilizados para CSS son:

- Utilizar abreviaturas cuando sea posible. Ejemplo: *margin: 0 0 0 0*;
- Utilizar guiones como separadores en las clases e identificadores.
- Utilizar una propiedad por línea.
- Las declaraciones de propiedades deben tener una separación de la siguiente manera:
propiedad: valor;

```
.elgg-page-footer {
  background: #222 url(/footer.png) repeat-x left top;
  border-top: 1px solid #333;
  color: #aaa;
  text-shadow: 0px 1px 1px #000;
  min-height: 56px;
}
.elgg-page-footer a {
  color: #888;
  text-decoration: none;
}
```

Figura 20. Aplicación de los estándares de codificación para CSS.

Patrones de diseño

Craig Larman, en la segunda edición de su libro “UML y Patrones”, establece que un patrón es “...un par problema/solución con nombre que se puede aplicar en nuevos contextos, con consejos acerca de cómo aplicarlo en nuevas situaciones y discusiones sobre sus compromisos.” (Larman, 2003). Los patrones de diseño comunican los estilos y soluciones consideradas como buenas prácticas, que los expertos en el diseño orientado a objetos utilizan para la creación de sistemas. El CMS Elgg utiliza un conjunto de patrones de diseño en su implementación para dar solución a problemas específicos del diseño orientado a objetos durante el flujo de ejecución de una petición. A continuación se describen los patrones utilizados para el desarrollo de la propuesta de solución.

Patrones GRASP (*General Responsibility Assignment Software Patterns*)

Estos patrones describen los principios fundamentales de la asignación de responsabilidades a objetos, expresados en forma de patrones.

Experto: este patrón busca la forma de responder a la pregunta ¿cómo se puede saber qué responsabilidad delegar a cada objeto? La solución a esto es: asignar una responsabilidad al experto en información; la clase que tiene la información necesaria para llevar a cabo la responsabilidad.

Algunos ejemplos de clases de la red social educativa “juntos” donde se podrá observar el uso del patrón Experto son: ElggUser, ElggFile, ElggGroup y ElggSession.

Creador: responde a la pregunta ¿quién debería ser responsable de crear una nueva instancia? La solución a esto es: asignar la responsabilidad de gestionar un mensaje de un evento del sistema a una clase que represente una de estas dos opciones:

- Representa el sistema global, dispositivo o subsistema (controlador de fachada).

- Representa un escenario de caso de uso en el que tiene lugar el evento del sistema (controlador de caso de uso o de sesión)

En la RSE “Juntos” todas las acciones se definen y ejecutan en las clases contenidas en el paquete *engine*, lo que constituye un ejemplo donde se evidencia el uso de este patrón.

Alta cohesión: busca responder a la pregunta ¿cómo mantener manejable la complejidad? La solución a esto es: asignar responsabilidades de manera que la información que almacena una clase sea coherente y esté relacionada con la clase.

Todas las clases de la solución propuesta deberán cumplir con lo establecido por este patrón.

Controlador: brinda una solución a la interrogante ¿quién gestiona un evento del sistema? La solución a esto es: asignar la responsabilidad de gestionar un mensaje de un evento del sistema a una clase que represente una de estas dos opciones:

- Representa el sistema global, dispositivo o subsistema (controlador de fachada).
- Representa un escenario de caso de uso en el que tiene lugar el evento del sistema (controlador de caso de uso o de sesión)

Un ejemplo del uso de este patrón se evidenciará en la clase `start` de cada módulo que se utilice en la aplicación.

Patrones GOF (Gand of Four)

Los patrones GOF constituyen una herramienta fundamental para cualquier programador. Se utilizan para solucionar problemas de creación de instancias, ayudando a encapsular y abstraer dicha creación.

Decorador: es un patrón de tipo estructura, ya que permite que clases y objetos sean utilizados para componer estructuras de mayor tamaño. Resuelve el problema de añadir responsabilidades adicionales a un objeto dinámicamente.

Este patrón se utilizará en las clases encargadas de las *views* del sistema, de tal forma que la página final que se le muestra al usuario, estará conformada por un conjunto de componentes anidados.

Observador: este patrón define una dependencia “uno-a-muchos” entre objetos, para que, cuando uno de ellos cambie su estado, todos los que dependan de él sean avisados y puedan actualizarse convenientemente.

Este patrón utilizará para su funcionamiento los *elgg-events* y *plugin-hooks* del sistema.

Conclusiones parciales

El estudio de la audiencia a la que va dirigida la solución delimitó que existen cuatro roles que interactúan con la aplicación. Se definieron cuatro iteraciones que abarcan un total de 21 HU, que describen los aspectos principales a tener en cuenta para el desarrollo de la solución. Asociado a las HU se diseñó el plan de entregas, determinando un cronograma ajustado a las necesidades de la investigación. Las HU fueron divididas en tareas de ingeniería las cuales dieron paso a la implementación de la solución. Además se realizaron las tarjetas CRC referentes a los módulos implementados.

Capítulo 4: Implementación y pruebas de la red social educativa “Juntos”

Las pruebas de software forman parte de la última fase que propone XP, con el objetivo de lograr una herramienta que cumpla con los requisitos previamente identificados. En el presente capítulo se describen las etapas de codificación y de pruebas de la propuesta de solución. Las pruebas se logran a través de los casos de prueba, los cuales están dirigidos a probar cada una de las funcionalidades definidas en el sistema.

4.1 Etapa de codificación

Haciendo uso de los estándares de codificación y las buenas prácticas definidos anteriormente, en esta etapa se lleva a cabo el proceso de implementación de la solución propuesta. Se muestra además, una descripción de los módulos implementados y utilizados del sistema.

Módulos de la red social educativa “Juntos”

Como se expone con anterioridad, Elgg utiliza una arquitectura orientada a módulos. Esto permite que se pueda reemplazar o extender solamente la porción del núcleo de funcionalidades de Elgg que se desee. Los módulos no tienen por qué tener una clasificación definida, un módulo puede tener un único objetivo (ejemplo: sección *Blog, theme* de la red “Juntos”, autenticación *LDAP*) o tener varios. Se pueden encontrar todos los módulos de “Juntos” en el directorio */mod*.

Módulos creados para la Red “Juntos”

Con el objetivo de dar cumplimiento a los requerimientos de la propuesta de solución, fue necesario añadir a la RSE “Juntos” los módulos “stimulation” y “juntos_theme”, desarrollados por los autores de la presente investigación.

A continuación se muestran un conjunto de diagramas y tablas que facilitan la comprensión del funcionamiento de cada uno de ellos.

Módulo: **juntos_theme**

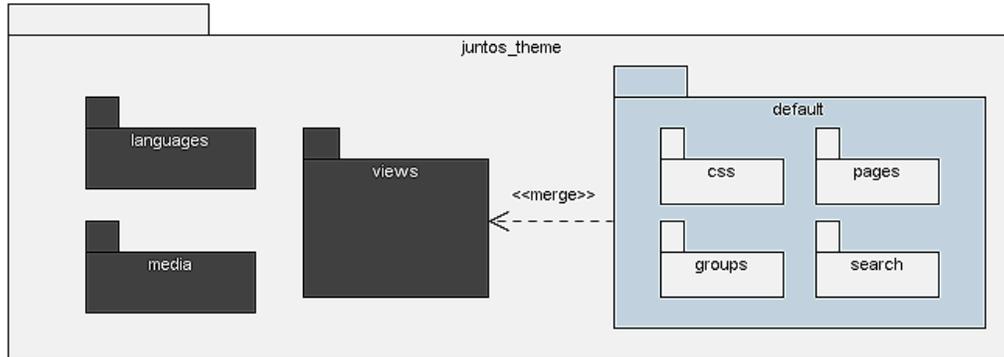


Figura 21. Diagrama de paquetes del módulo “juntos_theme”.

Para aumentar la comprensión del funcionamiento del módulo, se muestra una tabla con la descripción dicho módulo, las clases implementadas, así como una breve descripción de cada una de ellas.

Tabla 19. Módulo “juntos_theme”.

Nombre: juntos_theme	
Descripción	
Se encarga de definir el estilo y los componentes que van a tener todas las vistas de la Red “Juntos”.	
Clases implementadas	
Start.php	Define el comportamiento que tendrá el módulo al inicio del proceso de ejecución.
Default.php	Se encarga definir cuáles serán los bloques generales del <i>layout</i> del sistema, así como de crearlos una vez iniciada la red. Los bloques principales referenciados son: <ul style="list-style-type: none"> - <i>elgg-page-messages</i> - <i>elgg-page-topbar</i> - <i>elgg-page-header</i> - <i>elgg-page-body</i>
Layout.php	Contiene el conjunto de estilos asociados a las vistas de los bloques generales del sistema. (<i>elgg-page-header</i> , <i>elgg-page-body</i> , etc.)
Modules.php	Se encarga de definir el estilo de cada módulo utilizado en la red. (<i>elgg-module-popup</i> , <i>elgg-module-info</i> , <i>elgg-module-dropdown</i> , etc.)
Components.php	Define el conjunto de estilos asociados a la vista de cada uno de los componentes que aparecen en la Red. (<i>elgg-image-block</i> , <i>elgg-list</i> , <i>elgg-gallery</i> , etc.)

Navigation.php	Contiene el conjunto de estilos asociados a todos los elementos de navegación (menús). (elgg-tabs, elgg-breadcrumbs, elgg-menu-topbar, etc.)
Forms.php	Relaciona cada uno de los estilos de los elementos que son ubicados dentro de formularios. (elgg-input-radio, elgg-input-checkbox, etc.)
Typography.php	Se encarga de definir el estilo que tendrá la tipografía en cada componente o elemento. (a, p, h1, etc.)

Módulo: **stimulation**

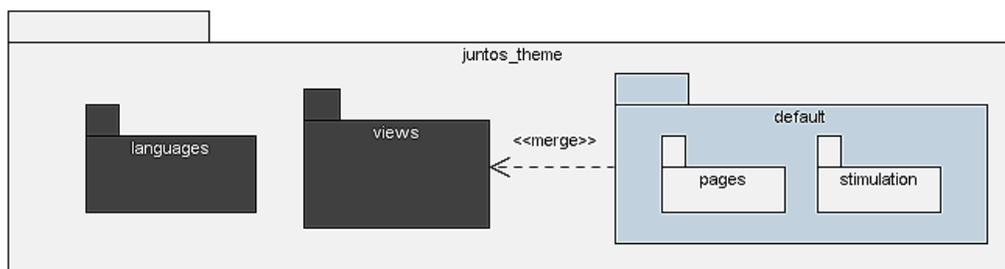


Figura 22. Diagrama de paquetes del módulo “stimulation”.

La siguiente tabla permite favorecer la comprensión del módulo referido. Dicha tabla la integran: la descripción del módulo, las clases que se implementaron y una pequeña reseña de cada una de ellas.

Tabla 19 Módulo “stimulation”.

Nombre: “ stimulation ”	
Descripción	
Es el encargado de realizar todo el proceso necesario para que se muestren en pantalla los bloques: “usuarios más activos” y “grupos más populares” en la Red “Juntos”.	
Clases implementadas	
Start.php	Describe el comportamiento que tendrá el módulo al inicio del proceso de ejecución.
Index.php	Se definen los parámetros iniciales que deben tener los componentes de los bloques: “usuarios más activos” y “grupos más populares”. Además, se encarga de obtener los datos, así como crear los elementos HTML necesarios.
Clases utilizadas	
Custon_index.php	Contiene el código necesario para mostrar en pantalla la página de inicio del sistema.
Funciones definidas	
Get_list_active_users (\$ArrayList)	

Se encarga de mostrar la imagen y el nombre de cada uno de los objetos tipo <code>User</code> que recibe del arreglo <code>\$ArrayList</code> recibido por parámetro. El parámetro <code>\$ArrayList</code> contiene los cinco usuarios más activos.	
<code>Find_active_users (\$seconds, \$limits)</code>	
Establece conexión con la base de datos y obtiene una lista con los usuarios más activos en un período de tiempo determinado. Los parámetros <code>\$seconds</code> y <code>\$limits</code> definen el período de tiempo que se analizará y la cantidad de usuarios del que tendrá la lista, respectivamente.	
<code>Get_list_popular_groups (\$ArrayList)</code>	
Muestra en el bloque “Grupos más populares”, la imagen y el nombre de los cuatro primeros objetos tipo <code>Group</code> que contiene el parámetro <code>\$ArrayList</code> recibido.	
<code>Elgg_list_entities_popular_groups (\$options)</code>	
Luego de establecer conexión con la base de datos del Sistema e identificar los grupos que más miembros tienen, retorna una lista con estas entidades tipo <code>Group</code> , organizada de forma descendente. El parámetro <code>\$options</code> contiene una lista de opciones definidas.	
Funciones utilizadas	
<code>Elgg_view_module ()</code>	<code>Elgg_is_active_plugin ()</code>
<code>Elgg_view ()</code>	<code>Elgg_get_site_url ()</code>
<code>Elgg_list_entities ()</code>	<code>Elgg_pop_context ()</code>
<code>Elgg_push_context ()</code>	<code>elgg_trigger_plugin_hook ()</code>



Figura 235. Módulo *Stimulation*: Usuarios más activos y Grupos más populares.

Módulos modificados

Se muestra más abajo el conjunto de módulos a los que fue necesario realizarle algunas modificaciones para que se adaptaran a las necesidades que debe cumplir la propuesta de solución. Algunos de estos módulos vienen en el paquete de Elgg 1.8.19, o son desarrollados por la comunidad:

- *Ldap_auth*: Permite establecer la autenticación de los usuarios a través de un servidor *LDAP*. Implementa además un conjunto de funcionalidades para gestionar a los usuarios de la red “Juntos” y sus perfiles.
- *Groups*: Proporciona soporte para la gestión de Grupos en el sistema.
- *Blog*: Incluye la sección Blog a la Red “Juntos” con todas las funcionalidades necesarias para gestionar este tipo de contenido.
- *Custom_index*: Brinda un conjunto de funcionalidades que permiten crear un *homepage* totalmente personalizado, así como establecer qué componentes o funcionalidades se iniciarán en modo *login* y *logout*.
- *Profile*: Una vez activado es el encargado de gestionar los perfiles de los usuarios de la red.

Módulos base de Elgg

Los módulos base de Elgg son los que están disponibles para su activación en su versión 1.8.19.

- Módulos de las secciones del sistema:
 - *Bookmarks*: Adiciona al sistema la sección Favoritos junto con el conjunto de funcionalidades básicas para gestionar dicha sección.
 - *Pages*: Adiciona al sistema la sección Páginas, además de un conjunto de funcionalidades básicas para su gestión.
- Módulos de mantenimiento y seguridad:
 - *HTMLawed*: Proporciona un conjunto de filtros de seguridad. La desactivación de este módulo es extremadamente insegura.
 - *Garbage Collector*: Brinda un conjunto de funcionalidades para realizar tareas de limpieza en la base de datos del sistema.
 - *Log Browser*: Permite gestionar el sistema de registro de eventos (*logs*) de la red “Juntos”.
 - *Reported Content*: Proporciona a los usuarios la posibilidad de hacer reportes de contenidos inapropiados para que sean chequeados por un administrador.
- Módulos que funcionan como complementos:
 - *Invite Friends*: Brinda a los usuarios la posibilidad de invitar a otros colegas mediante un mensaje de correo electrónico.

- *Likes*: Posibilita a los usuarios la opción de indicar que determinado contenido le gusta.
- *Messages*: Proporciona un conjunto de funcionalidades que permiten establecer un sistema de mensajería interna entre los usuarios.
- *File*: Permite subir archivos a la Red “Juntos”.
- *Notifications*: Se encarga de todas las notificaciones que se le muestran al usuario.
- *Search*: Adiciona a la Red “Juntos” un buscador general.
- *The Wire*: Módulo encargado de establecer un sistema de *microblogging*.

4.2 Etapa de pruebas

Cuando se desarrolla un producto informático, la mejor forma de verificar si ha sido implementado con la calidad requerida es a través de la realización de pruebas. La metodología XP propone la realización de pruebas unitarias y pruebas de aceptación. Estas se hacen al finalizar cada iteración y están dirigidas a probar las funcionalidades. Gracias a esto es posible detectar los errores en plazos de tiempo corto y posibilita que se pueda llevar a cabo una corrección de los mismos de una forma más rápida y sencilla. En esta etapa se elaboran los casos de prueba de aceptación para verificar si la aplicación está funcionando correctamente y se muestran los resultados de las pruebas.

Pruebas unitarias

Las pruebas unitarias son una de las piedras angulares de la metodología XP. Los módulos del sistema deben pasar las pruebas unitarias antes de ser liberados o publicados. Por otra parte, estas deben ser definidas antes de realizar el código (*Test-driven programming*). Que todo código liberado pase correctamente las pruebas unitarias es lo que habilita la propiedad colectiva del código. En este sentido, el sistema y el conjunto de pruebas debe ser guardado junto con el código, para que pueda ser utilizado por otros desarrolladores, en caso de tener que corregir, cambiar o recodificar parte del mismo. Cuando se encuentra un error, éste debe ser corregido inmediatamente, y se deben tener precauciones para que no ocurran errores similares. Asimismo, se generan nuevas pruebas para verificar que el error haya sido resuelto. La realización de estas pruebas debe consumir la menor cantidad de tiempo posible, según lo que plantea XP, por lo que es recomendado el uso de herramientas que permiten automatizarlas. (Joskowicz, 2008)

La utilización de un CMS para el desarrollo de la propuesta le facilitó al equipo de trabajo la utilización de gran parte de las funcionalidades necesarias para cumplir con los objetivos

trazados. Teniendo en cuenta esto y que el código implementado no tiene gran nivel de complejidad, se determinó que no era necesario la realización de las pruebas unitarias.

Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación son aquellas que se crean a partir de cada HU, las cuales pueden tener más de una prueba, en dependencia de la funcionalidad que se desea probar. Estas pruebas son clasificadas como de caja negra, en el sentido de que únicamente definen el resultado que debe tener el sistema ante unas entradas concretas. Para esto el cliente es responsable de elaborar un caso de prueba por cada funcionalidad que se haya definido. Al final de cada iteración cuando se generan los resultados, las que no tengan éxito pasan a generar nuevas tareas para la próxima iteración.

Tabla 20. Modelo propuesto para una prueba de aceptación.

Caso de prueba	
Número: número que identifica el caso de prueba.	Número HU: número de historia de usuario correspondiente al caso de prueba.
Nombre: nombre de la HU a la que pertenece el caso de prueba.	
Condiciones de ejecución: condiciones necesarias para ejecutar la prueba.	
Entrada/Pasos de ejecución:	
Entrada: valores de entrada.	
Pasos de ejecución: pasos que debe seguir el usuario para ejecutar la funcionalidad.	
Resultado esperado: salida de la ejecución.	

Tabla 21. CP #1. Autenticar usuario.

Caso de prueba	
Número: 1	Número HU: 1
Nombre: Autenticar usuario	
Condiciones de ejecución: el usuario debe estar registrado en el directorio activo de la universidad.	
Entrada: el identificador y contraseña del usuario para que se verifiquen en el servidor.	
Pasos de ejecución: el usuario debe acceder a la página principal de la Red donde tiene que insertar sus datos en un formulario y hacer clic en el botón de Iniciar sesión . Seguido a esto el sistema verifica los datos en el directorio.	
Resultado esperado: se inicia la sesión para el usuario.	

Tabla 22. Mostrar usuarios más activos.

Caso de prueba	
Número: 20	Número HU: 20
Nombre: Mostrar usuarios más activos	
Condiciones de ejecución:	
Pasos de ejecución: el usuario debe acceder al sitio y en una de las secciones que se muestran en la pantalla principal, se lista los cuatro usuarios de más actividad en la Red.	
Resultado esperado:	

Fueron elaborados 21 casos de prueba para la realización de las pruebas de aceptación. En este epígrafe se muestran solo algunos casos de prueba relacionados con las HU definidas en el epígrafe 3.1, el resto de los casos de prueba se pueden consultar en los anexos.

Resultados de las pruebas de aceptación

Al concluir cada iteración planificada para el desarrollo de la propuesta, se realizaron las pruebas correspondientes a la misma con el objetivo de hacer la entrega planificada con la calidad correspondiente. A continuación se muestra un gráfico con los resultados de las cuatro iteraciones de pruebas donde se obtuvo un total de 16 no conformidades (NC) significativas y 13 no significativas.

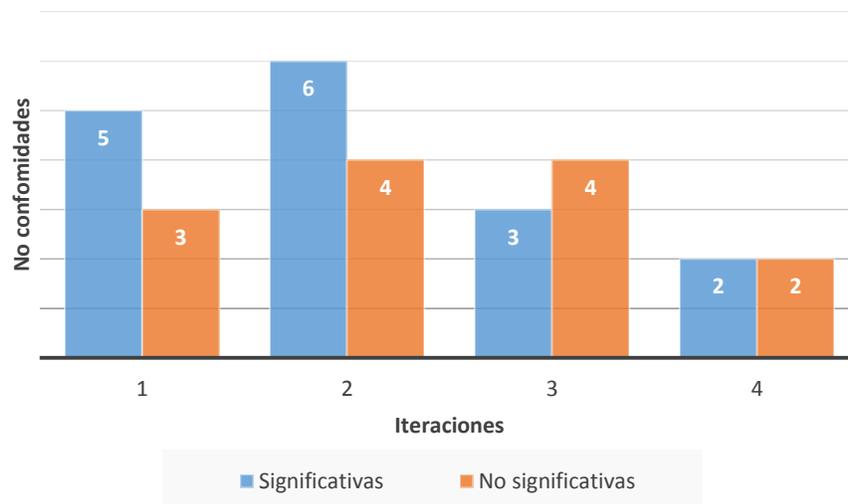


Figura 246. Resultados de las pruebas de aceptación.

Las principales NC no significativas encontradas fueron errores ortográficos, tanto omisiones de tildes como cambio de mayúsculas por minúsculas. También se mostraban algunos mensajes

innecesarios en pantalla. Las principales NC significativas encontradas fueron errores de validación, errores en mostrar correctamente los usuarios y grupos más activos de la Red social y errores en la conexión con LDAP de la UCI. Después de concluida cada iteración se resolvieron las no conformidades arrojadas, para garantizar así la satisfacción del cliente.

Conclusiones parciales

En este capítulo se abordaron los temas referentes a la implementación y prueba de la solución propuesta. Se definieron las pautas de codificación para llevar a cabo el proceso de implementación del sistema. Al finalizar cada iteración fueron realizadas las pruebas de aceptación para fomentar la conformidad y seguridad del cliente con respecto al producto, detectando las no conformidades significativas y no significativas las cuales fueron resueltas por el equipo de desarrollo. Las pruebas aplicadas al sistema permitieron corregir a tiempo todas las no conformidades, garantizando la calidad de los componentes concebidos para la aplicación.

Conclusiones

La culminación de la presente investigación permitió arribar a las siguientes conclusiones:

- Las redes sociales educativas en las universidades constituyen una de las tendencias más relevantes de la tecnología educativa, como se refleja en múltiples informes internacionales e investigaciones de los últimos cuatro años. Dentro de ellas, el aprendizaje formal e informal constituyen elementos imprescindibles para estimular el trabajo colaborativo, como base de la construcción del conocimiento.
- Se diseñó e implementó la red social educativa “Juntos”, como espacio de integración del aprendizaje formal e informal para estimular el trabajo colaborativo mediado por las TIC en la Facultad 4 de la UCI.
- Las pruebas de aceptación realizadas permitieron certificar las funcionalidades de la RSE “Juntos”, atendiendo a las exigencias del cliente.

Recomendaciones

Las recomendaciones que se proponen en la presente tesis son las siguientes:

- Publicar la RSE “Juntos” en el contexto de la Facultad 4 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).
- Identificar y desarrollar módulos que propicien el aprendizaje basado en juegos en la RSE Juntos.

Bibliografía

1. **Abuín, N.** Las redes sociales como herramienta educativa en el ámbito universitario. *Revista Electrónica ADA*, vol 3, 2009.
2. *Acerca de JavaScript.* Mozilla Developer Network. Obtenido de: https://developer.mozilla.org/es/docs/JavaScript/Acerca_de_JavaScript, 2014.
3. **ALEGSA.** *Definición de Framework - ¿qué es Framework?* Obtenido de: <http://www.alegsa.com.ar/dic/framework.php>, 2014.
4. **ALEGSA.** *Definición de MySQL - ¿qué es MySQL?* Obtenido de: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/mysql.php>, 2010.
5. **Arias, Y.** *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 para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas, 2011.
6. **Borroto, G.** *"Monografía Creatividad en los Entornos Virtuales de Aprendizaje EVA".* La Habana: Editorial CUJAE, 2012.
7. **Boyd, D. & Ellison, N.** *Social network sites: Definition, history, and scholarship.* *Journal of Computer-Mediated Communication*, 2007.
8. **Briceño, J. & Coiman, R.** *Trabajo cooperativo y sus principios PMG.* Obtenido de: http://books.google.cl/books?id=wiZdDaZLudEC&pg=PA52&lpg=PA52&dq=aprendizaje+y+la+experiencia+personal&source=bl&ots=wTdufi_3_r&sig=8fKSoV63fvwhDGUdIL9d24sSt30&hl=es&ei=T7DLSePOPmQLtgeh6bnlCQ&sa=X&oi=book_result&resnum=3&ct=result#PPA134,M1, 2014.
9. **Bryant, R. & Hawkes, J.** *Filesystem Performance and Scalability in Linux 2.4.17*, 2002.
10. **Bustamante, P.** *Aprendizaje Informal, Formal y No formal.* Obtenido de: <http://www.e-aula.cl/2011/04/aprendizaje-informal-formal-no-formal>, 2014.
11. **Cabero, J. & Marín, V.** *Posibilidades educativas de las redes sociales y el trabajo en grupo. Percepciones de los alumnos universitarios.* *Comunicar*, 165, 2014.
12. **Cañizares, R.** *Repositorio de recursos educativos para las instituciones de educación superior*, 2012.
13. **Castell, M.** *Informations, réseaux, identités . Les clés du XXIe siècle*, 2002.
14. **Castro, F.** *Mensaje del comandante en jefe a los educadores que participaron en el II Congreso Muncial de Educación Comparada.* La Habana, Cuba: Periódico Granma, 2004.
15. **Castro, L.** *¿Qué es una red social?* Obtenido de: <http://aprenderinternet.about.com/od/RedesSociales/g/Que-Es-Una-Red-Social.htm>, 2014.
16. **Ciberaula.** *Curso de Apache sobre Linux.* Obtenido de: http://www.ciberaula.com/curso/apache/que_es/, 2014.
17. **Colectivo de autores.** *La Nueva Universidad Cubana y su contribución a la universalización del conocimiento.* La Habana: Félix Varela, 2006.
18. **CRODA.** *Herramienta para la Creación de Objetos de Aprendizaje.* Obtenido de: <http://croda.uci.cu>, 2014.
19. **Cyranek, G.** *Hacia las sociedades del conocimiento.* Obtenido de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>, 2005.

40. *Las redes sociales, la web 2.0 y el trabajo colaborativo como estrategia pedagógica en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Revista mexicana de ciencias políticas y sociales, 2014.
41. **Lerner, P.** *La Arquitectura de la Información como estrategia comunicacional*, 2005.
42. **Letelier, P., & Penadés, M.** *Métodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*. Universidad de Valencia, España, 2008.
43. **López, N., & González, P.** *Audioblogs y Tvblogs, herramientas para el aprendizaje colaborativo en Periodismo*. Comunicar, 52, 2014.
44. **Lubián, C.** *¿Qué es la sociedad del conocimiento?* Obtenido de: <http://scientergrupo.wordpress.com/2011/01/20/%C2%BFque-es-la-sociedad-del-conocimiento>, 2011.
45. **Lucas, A.** *La nueva sociedad de la información. Una perspectiva de Silicon Valley*, 2000.
46. **Marín, V., & Llorente, M.** *Del e-Learning al e-PLE: renovando viejos modelos de enseñanza*. Campus Virtuales, 127, 2013.
47. **Mas, J., Aycart, D., & Ginestà, M.** *Ingeniería del software en entorno de SL*. Barcelona, España: Eureka Media, SL, 2007.
48. **Mattelart, A.** *Historia de la Sociedad de la Información*. Editorial Paidós, Barcelona, España, 2002.
49. **Meso, P.** *Gabinete de comunicación y educación*. Obtenido de: <http://www.gabinetecomunicacionyeducacion.com/files/adjuntos/Las%20redes%20sociales%20como%20herramientas%20para%20el%20aprendizaje%20colaborativo.%20presentaci%C3%>, 2011.
50. **OEA.** *Sociedad del conocimiento*. Obtenido de: http://www.oas.org/es/temas/sociedad_conocimiento.asp, 2014.
51. **Ojeda, G.** *Análisis de tecnologías convergentes de información y comunicación en el ámbito educativo*. España: Ministerio de Educación y Ciencia, 2014.
52. **One Community.** Obtenido de: <http://one.swlacademicnetwork.ac.uk>, 2014.
53. **ORACLE CORPORATION®.** *Bienvenido a NetBeans y www.netbeans.org, portal del IDE Java de código abierto*. Obtenido de: https://netbeans.org/index_es.html, 2014.
54. **Penadés, M., & Torres, P.** *Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*. Técnica administrativa, 2006.
55. **PHP: Hypertext Preprocessor.** Obtenido de: <http://www.php.net>, 2014.
56. **Red Social Semántica.** *Plataformas para Redes Sociales*. Obtenido de: <http://redsocialsemantica.bligoo.com/content/view/840507/Plataformas-para-Redes-Sociales.html>, 2014.
57. **Ponce, I.** *MONOGRÁFICO: Redes Sociales - Redes sociales educativas*. Obtenido de: <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/internet/web-20/1043-redes-sociales?start=5>, 2012.
58. **Pressman, R.** *Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico* (Sexta edición), España, 2005.
59. **Pressman, R.** *Ingeniería de Software, un enfoque práctico*. (Quinta edición), 2002.
60. **Pressman, R.** *Ingeniería del software: un enfoque práctico*. (Séptima Edición), 2012.

61. **Producción FORTES.** Obtenido de: <https://octavitos.uci.cu/?q=node/69>, 2014.
62. **Quiroga, J.** *Tutorial sobre: introducción a la programación en Ensamblador*, 2013.
63. **Quero, E., García, A., & Peña, J.** *Mantenimiento de portales de la Información: explotación de sistemas informáticos.* Editorial Paraninfo. Obtenido de: <http://books.google.com/cu/books?id=tetmS1ORsHoC&pg=PA60&dq=servidor%20web%20apache&pg=PA60#v=onepage&q=servidor%20web%20apache&f=false>, 2007.
64. **Ramírez, Y., & Gamboa, A.** *Propuesta de una red social online para la Universidad de las Ciencias Informáticas.* Trabajo de Diploma, La Habana, Cuba, 2010.
65. **RedAlumnos.** Obtenido de: <http://www.redalumnos.com>, 2014.
66. **Red Social del Grupo Stellae.** Obtenido de: <http://stellae.usc.es/red>, 2014.
67. **RHODA.** *Repositorio de Objetos de Aprendizaje.* Obtenido de: <http://rhoda.uci.cu>, 2014.
68. **Rodríguez V.** *Las TICyC y el aprendizaje colaborativo para el desarrollo de competencias*, 2010.
69. **Roman, P.** *El trabajo colaborativo mediante redes.* Ediciones Aljibe, Málaga , España, 2003.
70. **Ronda, R.** *Arquitectura de Información.* Obtenido de: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/historia_arquitectura_informacion.htm, 2008.
71. **Roque, D.** *Sociedad del conocimiento y la información. Educación superior en Cuba.* Revista Temas. 2013.
72. **Royero, J.** *Redes Sociales.* Obtenido de: <http://www.monografias.com/trabajos84/redes-sociales/redes-sociales.shtml#ixzz2wlxseRKw>, 2014.
73. **Rubia, B., & Guitert, M.** *¿La revolución de la enseñanza? El aprendizaje colaborativo en entornos virtuales (CSCL).* Comunicar, 10, 2014.
74. **Silberschatz, G.** *Sistema de Ficheros*, 2011.
75. **Sitio oficial de Elgg.** Obtenido de: <http://elgg.org>, 2014.
76. **Sitio oficial de Drupal.** Obtenido de: <http://drupal.org.es/>, 2014.
77. **Sitio oficial de Wordpress.** Obtenido de: <http://es.wordpress.org/>, 2014.
78. **Sitio oficial de Mahara.** Obtenido de: <https://mahara.org/>, 2014.
79. **Sitio oficial de PHP.** Obtenido de: <http://www.php.net/>, 2014.
80. **Sivianes, F., Sánchez, G., Roper, J., Rivera, O., Benjumer, J., Barbancho, J., & Romero, M.** *Servicios en Red.* Editorial Paraninfo. Obtenido de: <http://books.google.com/cu/books?id=aOb3rTabO44C&pg=PA160&dq=servidor%20web%20apache&pg=PR4#v=onepage&q=servidor%20web%20apache&f=false>, 2010.
81. *Top Results matching "tabla comparativa CMS".* Obtenido de: <http://es.scribd.com/search?query=tabla+comparativa+CMS>, 2012.
82. **Vences, N.** *Las redes sociales como herramienta educativa en el ámbito universitario.* Revista Electrónica de ADA, vol 3, 2009.
83. **Viklund, A.** *Las posibilidades de Mahara.* Obtenido de: <http://camarotic.es/?p=505>, 2012. **WEBLOGSSL.** *Twitter libera Bootstrap, su framework CSS para aplicaciones web.* Obtenido de: <http://www.genbetadev.com/develop/web/twitter-libera-bootstrap-su-framework-css-para-aplicaciones-web>, 2014.
84. *World Wide Web Consortium (W3C).* Obtenido de: <http://www.w3c.es>, 2014.