



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



Red social académica para la mejora de los métodos de adquisición de conocimiento

Modalidad: Proyecto de Grado

Elaborado por: Carlos Eduardo Caballero Burgoa

Tutor: Lic. Leticia Blanco Coca

Cochabamba - Bolivia

Conspiro en renuencia
soslayo el final,
acabóse todas las cosas
despierto y ya no están.

Recuerdos en vilo,
lúgubres y perpetuos,
acabóse toda marcha
despierto y ya no están.

Despertares en angustia
pasados me rodean,
acabóse incandescencia
despierto y ya no están.

Índice general

1. Introducción	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Definición del problema	2
1.3. Objetivos	2
1.3.1. Objetivo General	2
1.3.2. Objetivos Específicos	2
1.4. Justificación	3
1.5. Innovación tecnológica	3
1.6. Alcance	3
2. Aprendizaje	5
2.1. Definición	5
2.2. Teorías del aprendizaje	6
2.2.1. Conductismo	6
2.2.2. Cognitivismo	6
2.2.3. Constructivismo	7
2.2.4. Conectivismo	7
2.3. Teoría del aprendizaje social	8
2.4. Ludificación	9
2.4.1. Técnicas utilizadas	10
2.5. Cultura de la adhesión	11
2.6. Tipos de usuarios	11
2.7. Estrategias a tomar en cuenta	11
3. Metodología de desarrollo	13

3.1. Modelo iterativo	13
3.2. Requisitos funcionales	14
3.2.1. Espacios virtuales	14
3.2.2. Intercambio de recursos	16
3.2.3. Instancias múltiples	17
3.2.4. Canales de comunicación	17
3.2.5. Fomento a la participación	18
3.3. Requisitos no funcionales	19
3.3.1. Contexto de despliegue	19
3.3.2. Servidor web	19
3.3.3. Base de datos	19
3.3.4. Lenguaje de programación	20
3.4. Diseño de paquetes	20
3.5. Grupos y privilegios	20
3.6. Gestión de contenido	22
3.7. Planificación	22
3.7.1. Iteraciones	22
4. Desarrollo del proyecto	25
4.1. Base funcional del sistema	25
4.1.1. <i>packages</i> : Manejador de paquetes	25
4.1.2. <i>privileges</i> : Manejador de privilegios	26
4.1.3. <i>routes</i> : Manejador de rutas de navegación	26
4.1.4. Creación de un paquete del sistema	26
4.1.5. <i>templates</i> : Manejador de plantillas	29
4.2. Construcción de espacios virtuales	29
4.2.1. <i>spaces</i> : La abstracción de todos los espacios	29
4.2.2. <i>gestions, careers, areas</i> : Los espacios formales	31
4.2.3. <i>subjects, groups, teams</i> : Los espacios jerárquicos	31
4.2.4. <i>communities</i> : El espacio informal	32
4.3. B-learning	32
4.3.1. <i>evaluations</i> : Los sistemas de evaluación	32

4.3.2. <i>califications</i> : Las calificaciones	33
4.4. Recursos	34
4.4.1. <i>resources</i> : La abstracción de todos los recursos	34
4.4.2. <i>notes</i> : Los recursos mas básicos	34
4.4.3. <i>links</i> : El administrador de marcadores	34
4.4.4. <i>files</i> : El administrador de archivos	34
4.4.5. <i>photos, videos</i> : Los recursos especiales	36
4.4.6. <i>events</i> : El recurso espacio-temporales	36
4.4.7. <i>feedback</i> : El manejador de sugerencias	36
4.5. Los usuarios y su red de contactos	36
4.5.1. <i>users</i> : El espacio personal	36
4.5.2. <i>roles</i> : El controlador de las privilegios	36
4.5.3. <i>contacts</i> : Las redes sociales	37
4.5.4. <i>invitations</i> : Estrategia de propagación del sistema	37
4.6. Fomento a la participación	38
4.6.1. <i>comments</i> : Los comentarios	38
4.6.2. <i>ratings</i> : La calidad del recurso	38
4.6.3. <i>tags</i> : Las nuevas interpretaciones	38
4.6.4. <i>valorations</i> : Los sistemas de reputación	38
4.7. Sistemas de control	38
4.7.1. <i>stats</i> : Los indicadores medibles	38
5. Conclusiones y Recomendaciones	39
5.1. Indicadores de medición	39
5.2. Creación de analíticas	39
5.2.1. Usuarios	39
5.2.2. Valoraciones	39
5.2.3. Contactos	39
5.2.4. Espacios	39
5.2.5. Recursos	39
5.2.6. Linea de tiempo	39
5.3. Resultados	39

5.3.1. Contexto	40
5.3.2. Usuarios	40
5.3.3. Contactos	40
5.3.4. Espacios Virtuales	40
5.3.5. Recursos	40
5.3.6. Línea de tiempo	40
5.4. Conclusiones	40
5.5. Recomendaciones	40
A. Glosario de términos	41
B. Manual de instalación	43
C. Manual de usuario	45
Bibliografía	47

Capítulo 1

Introducción

Con el auge de los últimos años con respecto a la red social Facebook[1], se ha notado un gran cambio en la mentalidad de las personas con respecto a su entorno, compartiendo recursos e intercambiando ideas, se han abierto grandes posibilidades para un salto en las viejas concepciones respecto a lo que concierne a las formas de aprendizaje y la gestión del conocimiento.

Aunque los cambios han sido positivos, aún pueden concebirse nuevas e innovadoras maneras para obtener una gran retroalimentación entre los estudiantes, con una forma más de asistir a la educación en las aulas.

En este documento se detalla todo el proceso de construcción de una red social orientada a tópicos netamente académicos, intentando de alguna manera reducir los métodos estrictamente formales en la relación entre el educador y sus alumnos. Y de esta forma obtener una mayor integración entre estudiantes, y docentes, fomentando de esa forma la interacción, comunicación y colaboración entre todos los involucrados.

En este capítulo se definen los problemas, los objetivos fundamentales, y los factores que despertaron el interés por resolverlos.

1.1. Antecedentes

Con la creciente accesibilidad de las personas al uso de Internet, es bastante claro que el rol ha cambiado, se ha pasado de un conjunto amplio de simples consumidores de recursos, a ser partícipes en tareas de creación, publicación, categorización, y valoración de los recursos, es decir “Pasar de ser consumidores de información en Internet a ser productores de contenidos, información y conocimiento”[2].

Todo esto ha abierto un nuevo camino hacia nuevas formas de interrelación social, que ofrecen una inmejorable oportunidad en el campo de lo educativo, colaborando en el apoyo y mejora de los métodos de aprendizaje. Aprovechando oportunidades como el despertar de la Web 2.0, que es una “Revolución social más que tecnológica, que da un énfasis especial al intercambio abierto del conocimiento”[2]. Redes sociales como Hi5, Facebook, MySpace, Orkut, LinkedIn entre otras, permiten a sus usuarios almacenar, organizar y compartir recursos como fotos, videos, etc.

Además de crear comunidades de personas agrupadas por un interés común.

También existen otras posibilidades, que son mas orientadas a asistir al aprendizaje, como ser: Moodle o Elgg; grandes sistemas que cuentan con el apoyo de muchas instituciones educativas y desarrolladores, “que permiten al docente contextualizar al aula, la utilización de las diferentes herramientas tecnológicas que tendrá a su disposición, para atender las necesidades específicas de aprendizaje, que previamente haya identificado en su labor docente”[3].

1.2. Definición del problema

Se ha observado que los docentes se ven sobrecargados de actividades, que en parte podrían ser simplificadas, ya sea en manejar toda la logística de un espacio virtual para su materia, o en la misma atención que debe brindar a los estudiantes.

“El tutor debe atender a un elevado número de alumnos, ante la imposibilidad de atender este trabajo se recurre a dejar de lado a aquellos alumnos que no insisten, se utilizan mensajes genéricos o fragmentos de textos copiados y pegados sin excesivo cuidado, se leen los mensajes de los alumnos de modo rápido, ignorando aspectos o matices importantes”[4].

Además de notar que los estudiantes al ver el modelo actual que deben seguir en sus estudios superiores, van perdiendo progresivamente el interés por compartir sus ideas y experiencias; conocimiento que podría servir a otros estudiantes en la construcción de sus propios criterios.

Pero en los estudiantes que ya poseen una solida rutina de participación la dificultad viene sumida en la amplia variedad de sitios orientados a la provisión de recursos, despertando una necesidad de centralizar todos estos recursos en un solo lugar.

Por lo mencionado se define el problema como:

“La escasa interacción académica entre docentes, y estudiantes conduce al uso de métodos deficientes de adquisición del conocimiento”.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Promover el intercambio de información entre los estudiantes, mediante el uso de una red social para mejorar los métodos de adquisición del conocimiento.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Agilizar la creación de espacios virtuales para incrementar la cantidad y variabilidad de estos.
- Facilitar el intercambio de recursos entre los estudiantes para acelerar la adquisición de experiencia.

- Facilitar el intercambio de recursos entre distintas instancias del sistema para mejorar la disponibilidad de recursos.
- Mejorar los canales de comunicación entre estudiantes y docentes para facilitar la retroalimentación.
- Planear estrategias que fomenten la participación para mantener activo el sistema.

1.4. Justificación

La construcción de una red social por definición está inmersa en ese mundo de vida propia, que es Internet; por tanto se nutre de todo lo que ella puede proveer, y todo lo que en ella se pueda construir.

Se intenta también posibilitar el gran ahorro de tiempo, tanto para los estudiantes, que podrán reutilizar contenidos de otras personas, además de tenerlos a disposición en cualquier momento; como para los docentes, que se verán apoyados en su misión de enseñanza por nuevos canales de comunicación, facilitando así todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el aspecto social, promueve la comunicación y fomenta la comunión entre personas con distintos grados de conocimiento, haciendo que unos puedan conocer y decidir que caminos pueden seguir, y a otros mostrando las ventajas y/o desventajas que pueden encontrar en el camino a sus objetivos.

Sin una manera de captar, promover y transferir todo el aprendizaje que pueden ocurrir dentro de un amplia ecología de aprendizaje conectado, estamos limitándola, al desalentar el aprendizaje participativo, por lo que las habilidades críticas son poco atractivas o inaccesibles, al aislar o ignorar los esfuerzos de calidad y las interacciones[5].

1.5. Innovación tecnológica

Se plantea utilizar la tecnología provista por las librerías del framework Zend, para desarrollar en el lenguaje de programación PHP, de modo que la herramienta pueda ser fácilmente instalada en el común de los servidores de Internet.

1.6. Alcance

El desarrollo de este sistema considera toda la interacción entre distintas instancias del sistema, es decir, en lo que respecta a: autenticación, consumo y provisión de recursos, y control de privilegios. Es necesario mencionar también que escapan de las funciones de este sistema la interacción entre el sistema desarrollado y otras redes sociales, sea para provisión o consumo de recursos.

Otra restricción impuesta será el registro cerrado para usuarios, esta será exclusivamente por medio de invitaciones, todo esto para crear una red social de conexiones lo menos dispersas posibles.

Capítulo 2

Aprendizaje

En este capítulo se desglosará, y analizará los conceptos utilizados para la fundamentación del proyecto. Primero se tratará el concepto de *aprendizaje*, veremos los avances que se realizaron a lo largo de los años, además de las tendencias y las diversas corrientes de pensamiento que han aportado a una mejor comprensión acerca de como los seres humanos aprendemos.

A partir de ahí, describiremos las diversas teorías de aprendizaje, y los nuevos paradigmas encaminados a abordar como la tecnología esta cambiando las formas clásicas de aprendizaje.

Para terminar mencionaremos la cultura de adhesión, describiremos las categorías de usuarios presentes en cualquier medio social, y plantearemos una estrategia integral y adecuada de solución.

2.1. Definición

El aprendizaje¹ es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación.

El aprendizaje humano resulta de la interacción de la persona con el medio ambiente. Es el resultado de la experiencia, del contacto del hombre con su entorno. Este proceso, inicialmente es natural, nace en el entorno familiar y social; luego, simultáneamente, se hace deliberado (previamente planificado). La evidencia de un nuevo aprendizaje se manifiesta cuando la persona expresa una respuesta adecuada interna o externamente[6].

Basados en estas definiciones, se considerará al aprendizaje como un proceso natural, que puede ser reforzado con técnicas específicas para el dominio del conocimiento requerido. Esta claro que el objetivo final del proyecto es mejorar las técnicas de adquisición de conocimiento por parte de los estudiantes, para esto es necesario primero analizar las diferentes corrientes desarrolladas en el ámbito de la teoría del aprendizaje.

¹Definición extraída de <http://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje>

2.2. Teorías del aprendizaje

Las teorías de aprendizaje tratan los procesos de adquisición de conocimiento, en el último siglo estas se han hecho cada vez mas importantes, desarrollándose a partir de los descubrimientos realizados en los campos de la psicología, la pedagogía, y la misma informática.

De las diversas corrientes postuladas en los últimos tiempos, describiremos aquellas que se han hecho fundamentales para la comprensión del concepto de aprendizaje.

2.2.1. Conductismo

Se conoce como conductismo a la corriente que dentro de la psicología fue desarrollada primeramente por el psicólogo John B. Watson hacia finales del siglo XIX y que consiste en el empleo de procedimientos estrictamente experimentales para estudiar el comportamiento humano observable, es decir, lisa y llanamente la conducta que despliega una persona y lo hará entendiendo al entorno de esta como un conjunto de estímulos-respuesta[7].

El conductismo surgió como oposición directa al énfasis que había puesto el psicoanálisis en los impulsos ocultos e inconscientes. El problema era que tales impulsos no podían estudiarse y cuantificarse, lo que implicaba que la psicología parecía no ser científica. A comienzos del siglo XX, John Watson (1878-1958) expuso que, para que la psicología fuera considerada una ciencia, los psicólogos debían examinar solo lo que pudieran ver y medir: la conducta y no los pensamientos y los impulsos ocultos².

El conductismo introducirá el concepto de *repertorios básicos de conducta*, como principal herramienta para explicar la conducta humana. Para esta corriente, el proceso de aprendizaje que tiene lugar a lo largo de la historia individual es acumulativo y jerárquico, esto quiere decir que las conductas aprendidas tienden a acumularse con el paso del tiempo y se organizan de modo que algunas tendrán más preeminencia sobre otras.

Los repertorios básicos son la base para la adquisición de otras conductas. Son repertorios básicos: la atención, la imitación, y el seguimiento de instrucciones. Estos repertorios básicos son el requisito o el repertorio de entrada para la aplicación de cualquier otro programa. Es obvio que el sujeto que carece de los repertorios básicos no posee tampoco los demás. También es obvio que un sujeto que posee repertorios básicos, sociales y verbales tiene un grado de adaptación muy elevado, y que el que carece de los básicos tiene una mayor discapacidad[8].

2.2.2. Cognitivismo

Las teorías cognitivas se focalizan en el estudio de los procesos internos que conducen al aprendizaje. Se interesa por los fenómenos y procesos internos que ocurren en el individuo cuando aprende, como ingresa la información a aprender, como se transforma en el individuo, considera al aprendizaje como un proceso en el cual cambian las estructuras cognoscitivas, debido a su interacción con los factores del medio ambiente.

²Definición extraída de <https://es.wikipedia.org/wiki/Conductismo>

El cognitivismo explica los procesos cognitivos en términos de procesamiento de la información y considera que la mente, o al menos la parte cognitiva de ésta, es susceptible de entenderse como un gran ordenador. Desde esta perspectiva, ha sido frecuente considerar los procesos mentales como una serie de manipulaciones de símbolos, con una estructura sintáctica y semántica, de acuerdo con reglas computacionales.

Aunque la ciencia cognitiva es hoy por hoy un saber interdisciplinar, lo cierto es que cuando se habla de cognitivismo se está haciendo frecuentemente referencia al ámbito de la psicología cognitiva, que es el campo en el que converge el fruto de las investigaciones del resto de las ciencias que se llaman “cognitivas”. Por ello, un tratamiento más extenso del significado de este concepto puede encontrarse en las voces psicología cognitiva e inteligencia artificial³.

El aprendizaje bajo esta concepción, no se limita a una conducta observable; es conocimiento, significativo, sentimiento, creatividad, pensamientos. Los educadores y psicólogos que estudian el aprendizaje humano están interesados en explicar como éste tiene lugar y como se recupera la información almacenada en la memoria[6].

2.2.3. Constructivismo

Hasta ahora, los dos enfoques anteriores, tienden a presentar el aprendizaje como un ente objetivo y real. Es decir, una vez procesada la información, podemos verificar el aprendizaje a partir de los resultados externos.

No obstante, algunos psicólogos cognoscitivos plantean que la persona construye significado a partir de sus propias experiencias. Se trata de una postura que intenta explicar cómo el ser humano conoce y cómo modifica lo conocido[6].

El constructivismo está basado en los postulados de Jean Piaget. Este psicólogo señaló que el desarrollo de las habilidades de la inteligencia es impulsado por la propia persona mediante sus interacciones con el medio.

Además de este citado autor también hay que subrayar el relevante papel que ejercieron otros dentro de esta rama del constructivismo tales como Lev Vygotsky. En su caso la principal idea que emana de sus teorías y planteamientos es que el ser humano y en concreto su desarrollo sólo puede ser explicado desde el punto de vista de la interacción social⁴.

2.2.4. Conectivismo

El conectivismo fue presentado como una teoría del aprendizaje basado en la premisa de que el conocimiento existe en el mundo en lugar de encontrarse en la cabeza de un individuo. El Conectivismo propone una perspectiva similar a la teoría de la actividad de Vygotsky⁵, ya que se refiere al conocimiento que existe dentro de los sistemas que se accede a través de las personas que participan en las actividades.

³Definiciones extraídas de: <http://www.lahistoriaconmapas.com/historia/historia2/definicion-de-cognitivismo/>

⁴Definición extraída de: <http://definicion.de/constructivismo/>

⁵Wikipedia: La Teoría de la actividad es una meta-teoría, paradigma, o marco de estudio no psicológico, con raíces dadas por la psicología histórica-cultural del psicólogo soviético Lev Vygotsky.

El artículo “Conectivismo: una teoría del aprendizaje para la era digital”, propuesto por George Siemens define que el conectivismo es la integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y auto- organización. El aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes - que no están por completo bajo control del individuo. El aprendizaje (definido como conocimiento aplicable) puede residir fuera de nosotros (al interior de una organización o una base de datos), está enfocado en conectar conjuntos de información especializada, y las conexiones que nos permiten aprender más tienen mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento.

El conectivismo es orientado por la comprensión que las decisiones están basadas en principios que cambian rápidamente. Continuamente se está adquiriendo nueva información. La habilidad de realizar distinciones entre la información importante y no importante resulta vital. También es crítica la habilidad de reconocer cuándo una nueva información altera un entorno basado en las decisiones tomadas anteriormente.

Principios del conectivismo

- El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.
- El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados.
- El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.
- La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado.
- La alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo.
- La habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave.
- La actualización (conocimiento preciso y actual) es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje.
- La toma de decisiones es, en sí misma, un proceso de aprendizaje. El acto de escoger qué aprender y el significado de la información que se recibe, es visto a través del lente de una realidad cambiante. Una decisión correcta hoy, puede estar equivocada mañana debido a alteraciones en el entorno informativo que afecta la decisión.

2.3. Teoría del aprendizaje social

La *teoría del aprendizaje social* es un término utilizado en psicología, educación y comunicación, plantea que parte de la adquisición de conocimiento de un individuo puede estar directamente relacionado con la observación de los demás en el contexto de las interacciones sociales, las experiencias y los medios de comunicación influyentes en el exterior⁶.

⁶Definición extraída de: http://en.wikipedia.org/wiki/Social_learning_theory

La teoría del aprendizaje social se deriva de la obra de Albert Bandura, que propuso que el aprendizaje social se produce a través de cuatro etapas principales de la imitación:

1. Contacto cercano.
2. Imitación de los superiores.
3. Comprensión de los conceptos.
4. Comportamiento del modelo a seguir.

Albert Bandura, concluye que el ambiente causa el comportamiento, pero que el comportamiento causa el ambiente también, esto lo definió con el nombre de *determinismo recíproco*. El mundo y el comportamiento de una persona se causan mutuamente; a partir de esto empezó a considerar a la personalidad como una interacción entre tres cosas:

1. El ambiente.
2. El comportamiento.
3. Los procesos psicológicos de la persona.

En definitiva el comportamiento depende del ambiente así como de los factores personales como: motivación, atención, retención, y reproducción⁷.

Julian Rotter sugiere que el efecto de la conducta tiene un impacto en la motivación de la gente a participar en ese comportamiento específico. La gente quiere evitar consecuencias negativas, mientras que desean resultados positivos o efectos. Si uno espera un resultado positivo de una conducta, o cree que hay una alta probabilidad de un resultado positivo, entonces serán más propensos a involucrarse en este comportamiento.

El comportamiento se ve reforzado, con resultados positivos, lo que lleva a una persona a repetir el comportamiento. Esta teoría del aprendizaje social sugiere que el comportamiento está influenciado por estos factores ambientales o estímulos, y no solo los factores psicológicos.

2.4. Ludificación

Otro concepto importante para los objetivos del proyecto, es el concepto de ludificación, que se refiere a la aplicación de mecánicas de juego a entornos no lúdicos⁸.

A partir de las ideas establecidas por Abraham Maslow en su obra: *Una teoría sobre la motivación humana*, se definen un conjunto de necesidades de alto nivel, entre estas las necesidades sociales (relacionamientos, participación, y aceptación), y las necesidades de estima⁹; se destaca

⁷Extraído de <http://socialpsychology43.lacotelera.net/post/2008/07/21/aprendizaje-social-teorias-albert-bandura>

⁸Definición extraída de: <http://www.fundeu.es/recomendacion/ludificacion-mejor-que-gamificacion-como-traduccion-de-gamification-1390/>

⁹Puede verse mas a fondo el concepto en: http://es.wikipedia.org/wiki/Pirámide_de_Maslow

el sentido de pertenencia como la forma de creación de competencia entre diferentes individuos en una colectividad[9].

El aprendizaje no es sólo “el tiempo de seguridad” en las escuelas y encerrados, sino que se extiende a través de múltiples contextos, experiencias e interacciones. Ya no es sólo un concepto aislado o individual, sino que es incluyente, social, informal, participativo, creativo y para toda la vida.

Por lo tanto, crear reconocimientos personales (insignias o badges) puede desempeñar un papel crucial en la ecología de aprendizaje conectado al actuar como un puente entre el contexto y estos canales alternativos de aprendizaje, las habilidades y los tipos de aprendizaje que pueden ser más viables, portátiles e impactantes. Las insignias puede ser otorgadas por un conjunto potencialmente infinito de las propias capacidades individuales, independientemente de dónde se desarrolla cada habilidad, y la colección de insignias pueden servir como una hoja de vida virtual de las competencias y habilidades de las partes interesadas clave, como sus compañeros, escuelas o posibles empleadores[5].

En concreto, podrían tener repercusión y apoyo en:

- Captura de la ruta de aprendizaje.
- Señalización de un logro.
- Motivación.
- Apoyo a la innovación y flexibilidad.
- La identidad y la construcción de la reputación.
- Construcción de una comunidad.

2.4.1. Técnicas utilizadas

Existen muchas técnicas utilizadas por redes sociales, entre estas están:

- Plasmar los niveles de logro.
- Tener la plataforma tablas de clasificación.
- Disponer de una barra de progreso o de otros elementos visuales para indicar qué tan cerca está de completar una tarea de una empresa o de superar a tal persona.
- Algunos disponen de una moneda virtual.
- Con sistemas para la concesión, regalos y posible intercambio de puntos entre usuarios.
- Posibilidad de intercambiar objetos y utensilios entre los usuarios.
- Posibilidad también de solucionar los problemas entre ellos con un buena retroalimentación de lo ocurrido.
- Incorporación de pequeños juegos ocasionales en otras actividades.

2.5. Cultura de la adhesión

De los muchos inconvenientes acerca de las redes sociales, el mas critico debe ser definitivamente, el concepto de “cultura de adhesión”, que consiste en la sustitución de los espacios distribuidos de deliberación, por espacios centralizados en los que las personas sólo pueden mostrar su adhesión a una figura, causa o convocatoria[10].

2.6. Tipos de usuarios

En la creación de espacios de participación, pueden encontrarse varios tipos de categorías[11]:

- **Creadores:** Aquellos que crean contenidos y medios en la red.
- **Críticos:** Aquellos que comentan, valoran, y contribuyen en la edición de contenido existente en una red.
- **Colectores:** Aquellos que catalogan y organizan las contenidos de la red.
- **Sociables:** Aquellos cuya su principal objetivo es la sociabilización en las redes sociales.
- **Espectadores:** Principalmente se dedica a consumir los recursos y medios disponibles en la red.
- **Inactivos:** Aquella que no participa de ninguna de las maneras antes mencionadas.

Es de vital importancia considerar tales categorías, para aprovechar las fortalezas que ofrece cada tipo de usuario.

2.7. Estrategias a tomar en cuenta

Ahora que se han revisado las teorías de aprendizaje, se plantea un conjunto de medidas a tomar en cuenta el óptimo aprovechamiento de los objetivos del proyecto. Aprovechando las metodologías que estas corrientes en el aprendizaje han experimentado, pasamos a describir las estrategias ha plantearse:

- Construcción de indicadores de medición cuantificables, de modo que el conjunto de observaciones, experimentaciones. y habilidades básicas necesarias pueda ser medido con algún grado de precisión, aseverando el enfoque conductista del aprendizaje.
- Para enfocar el aprendizaje como un proceso, siguiendo el enfoque cognitivista, se maximizaran los métodos de interacción en las relaciones docente-estudiante, y estudiante-estudiante.

- Como un forma para incrementar los métodos de adquisición de experiencia, se utilizará fomentará el uso de los conceptos inherentes al concepto de *ludificación*, para lo cual se plantea la construcción de una plataforma, en la cual puedan incluirse aplicaciones que sigan este concepto.
- Se plantea la construcción de un sistema b-learning¹⁰, que no sustituya la educación presencial, sino mas bien asista a esta, además que facilite la comunicación entre los involucrados a través de áreas de interés comunes.
- Maximizar la interacción entre usuarios del sistema, para fomentar la tendencia hacia la imitación de comportamientos, y la creación automática de modelos a seguir.
- Reforzamiento de conductas apropiadas a partir de la construcción de pseudo-jerarquías en el sistema, es decir, un sistema de reputación.

¹⁰Blended learning: El aprendizaje semi-presencial es el aprendizaje facilitado a través de la combinación eficiente de diferentes métodos de impartición, modelos de enseñanza y estilos de aprendizaje, y basado en una comunicación transparente de todas las áreas implicadas en el curso.

Capítulo 3

Metodología de desarrollo

En este capítulo, se desarrollan los aspectos necesarios para la definición del proceso de desarrollo, primeramente se hará referencia a las cuestiones relacionadas con la metodología de desarrollo, posteriormente los requisitos del sistema a detalle, introduciendo los conceptos claves que se utilizan en el producto de software; para terminar con una descripción de las etapas establecidas según la planificación del proyecto.

3.1. Modelo iterativo

Considerando el contexto de desarrollo (el contexto esta descrito mas adelante en este capítulo), se ha visto conveniente seguir un modelo de desarrollo que sea iterativo e incremental¹.

La idea central es que, en cada una de esas iteraciones, se construye una parte pequeña del sistema. Para esa parte del sistema, se realiza todo el proceso: análisis, diseño, programación y pruebas. Se acaba la iteración con un prototipo funcional, que incluya todas las partes del sistema construidas hasta el momento. Los aspectos del sistema con más riesgo (por ejemplo, la arquitectura) se definen y construyen en las primeras iteraciones.

Las ventajas de este tipo de modelo son las siguientes:

Flexibilidad Los requisitos funcionales no quedan totalmente fijados hasta el final del proyecto de desarrollo. Por ello, se pueden realizar cambios de forma flexible. Por una parte, el conocimiento que se adquiere en una iteración sirve para plantear de forma más realista los requisitos de la siguiente. Por otra parte, este conocimiento nos puede hacer reformar partes del sistema construidas en iteraciones anteriores. En una palabra, todos los documentos del sistema (requisitos funcionales, diseño de datos y código fuente) son flexibles y pueden cambiar durante todo el proceso de desarrollo (Típicamente suelen ser modificados en mayor medida en las primeras iteraciones y en menor medida en las últimas).

Mitigación de riesgos Como las pruebas se hacen desde el principio del proyecto, puede determinarse la viabilidad o eficiencia de las decisiones de diseño. Además, los elementos con

¹Para una definición exacta puede consultarse: https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_iterativo_y_creciente

más riesgo se tratan en las primeras iteraciones, con lo cual se puede implementar una mitigación de riesgos más temprana y exitosa.

Retroalimentación Como hay prototipos desde el mismo comienzo del proyecto, estos pueden examinarse, y revalorizarse. También existe una rápida retroalimentación de lo que funciona y lo que no, ya que las pruebas se realizan desde el comienzo mismo del proyecto y no se debe esperar al final para hacer las modificaciones necesarias.

3.2. Requisitos funcionales

Un requisito funcional define una función del sistema de software o sus componentes², y estos detallan completamente las capacidades que un sistema posee; en nuestro caso, estos han sido clasificados según el objetivo específico del proyecto al cual estos contribuyen.

3.2.1. Espacios virtuales

Uno de los puntos fundamentales en la construcción del sistema, es el control y manejo organizado de los espacios disponibles del sistema, estos espacios constituyen los lugares, de intercambio, producción, y discusión de los recursos que posea el sistema.

Estos recursos además pueden clasificarse según su temporalidad, es decir si poseen alguna forma de caducidad, o si no poseen tal cualidad. Estos son:

Temporales Es un espacio temporal todo aquel que depende de la gestión en la que uno se encuentre; tanto su acceso, como su visibilidad están delimitadas por la gestión que este presentándose, estos espacios son lo que se construyeron inicialmente, ejemplos de estos son: materias, grupos, etc.

Atemporales Es un espacio atemporal aquel que no esta englobado en una gestión determinada, su acceso y visibilidad es independiente, ejemplos de estos son: comunidades, áreas, etc.

Los espacios virtuales que se han planificado construir son los siguientes:

Gestiones Una gestión representa la división básica de periodos académicos, estos trazan un marco de referencia temporal (es decir, su valor de caducidad) para muchos de los espacios restantes.

Materias Una materia es el espacio que concentra todos los recursos de una materia, (esta a su vez concentra a otros sub-espacios). Este espacio es a su vez un sub-espacio de algún espacio de gestión.

Grupos Los grupos son espacios de separación de una materia, esta está basada en el sistema utilizado en el dominio de implementación del sistema (UMSS).

²Para una definición exacta puede consultarse: https://es.wikipedia.org/wiki/Requisito_funcional

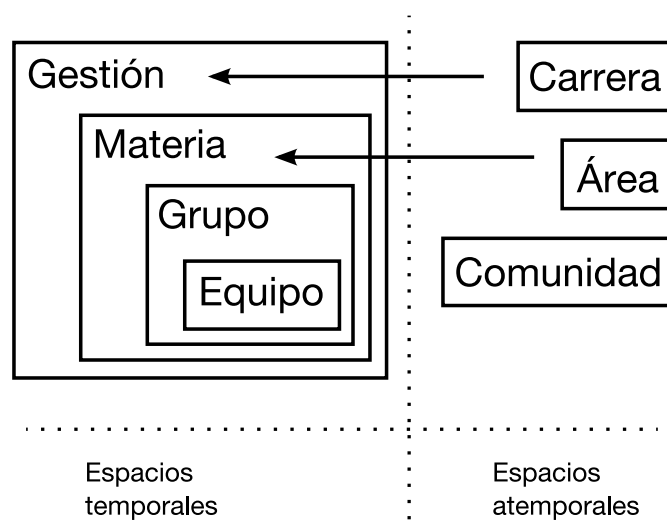


Figura 3.1: Espacios virtuales que se han de construir y su clasificación en el sistema.

Equipos Los equipos son espacios opcionales de creación, que pueden utilizarse para dividir aún mas un grupo de estudio, según el método que el docente pretenda utilizar.

Carreras Las carreras representan una concentración de materias que a su vez están agrupadas según gestiones específicas.

Áreas Un área es otra forma de agrupación de materias, que carecen de una cualidad temporal, es decir, que no poseen caducidad.

Comunidades Una comunidad es una forma de espacio virtual independiente de toda gestión (lo que implica que no tiene caducidad), y la intención es poder agrupar a los usuarios según un interés en particular.

En la figura (3.1) pueden apreciarse los espacios virtuales que se construirán, remarcando su característica temporal. Como se verá posteriormente la clasificación de los espacios según su temporalidad es imprescindible para corregir los inconvenientes creados por la formalidad que poseen algunos espacios, brindando espacios que poseen un carácter mas libre.

Cada uno de ellos posee la funcionalidad característica de un recurso administrable, es decir, posee las siguientes operaciones³:

- Crear un nuevo elemento (CREATE).
- Visualizar el elemento a detalle (READ).
- Editar las características del elemento (UPDATE).
- Eliminación del elemento (DELETE).

³Para una definición exacta puede consultarse: https://es.wikipedia.org/wiki/Create,_read,_update_and_delete

A su vez se han establecido un conjunto de tareas por lote para facilitar la correcta manipulación de amplios volúmenes de información. Estas tareas son:

- Importación de datos desde un archivo CSV.
- Exportación de datos hacia un archivo CSV.
- Habilitación/Inhabilitación de elementos, ya sea individualmente o en grupos de elementos.

3.2.2. Intercambio de recursos

Cada espacio virtual debe poseer la capacidad de contener información en distintos formatos, y para diversos propósitos. El objetivo principal es poder compartir piezas de información entre usuarios del sistema.

Para este propósito, se han definido piezas atómicas de información básica, estas son:

Notas Son piezas de texto que no poseen formato, y representan la unidad de información mas básica que ha de construirse.

Archivos Los archivos representan recursos que los usuarios suben al sistema, y no esta contemplado ninguna tarea adicional, a parte de alojarlos y brindar la capacidad de ser descargados por otros usuarios.

Imágenes Una imagen es la única pieza provista para representación visual en el sistema. Esta adicionalmente a ser subida por un usuario debe poder ser visualizada y descargada por parte de los demás usuarios.

Vídeos Inicialmente los vídeos representan archivos en el formato flv, que puedan ser reproducibles en un player de adobe flash.

Eventos Los eventos son piezas que demarcan la iniciación y duración de una actividad, estas pueden ser creadas por algún usuario y visualizados por otros usuarios, según el espacio virtual en el que se encuentre.

Enlaces Inicialmente se contempla únicamente la publicación de enlaces, sin análisis del lugar a donde conducen, a la larga se plantea la posibilidad de analizar el recurso destino y poder reenderizarse la información según tal inspección (es deseable, pero no esta contemplado en los alcances de este proyecto).

Todos estos tipos de recursos poseen también características de espacio virtual, es decir, que cada una de ellas posee operaciones CRUD, además de funcionalidades para el fomento a la participación.

3.2.3. Instancias múltiples

Se considera la creación de feeds de sindicación⁴, para ser exactos se utilizará el formato RSS.

3.2.4. Canales de comunicación

Para la mejora de los canales de comunicación se ha definido el manejo de otros tipos de espacios-recursos adicionales que poseen diferentes propósitos utilitarios, estos son:

Usuarios Para incrementar la afinidad de los usuarios hacia el sistema que conforma este proyecto, se han definido la construcción de espacios propios para cada usuario. De modo que este pueda controlar los recursos que produzca y que sean realmente suyos.

Roles Un rol define el tipo de participación que puede poseer un usuario en el sistema, inicialmente se han creado un conjunto de roles, que esta acordes a la lógica del contexto de implantación (UMSS):

- Administrador
- Desarrollador
- Moderador
- Docente
- Auxiliar
- Estudiante
- Invitado

Contactos La característica mas propia de una red social esta basada en la creación de vínculos entre usuarios del sistema, para esto se ha creado una cadena de contactos, estos vínculos pueden ser de tres tipos (estos están basados en la forma que son manejados por la red social twitter) (figura 3.2):

Follower Representa una relación uní-direccional, de un usuario que ve los recursos que produce otro usuario.

Following Representa una relación uní-direccional, de un usuario que produce los recursos que otros usuarios pueden ver.

Friend Representa una relación bi-direccional, entre dos usuarios, que comparten los recursos que producen.

Estos recursos, son los componentes propios de un sitio web, además de darle las características de una red social propiamente dicha.

⁴Definición disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Redifusión_web

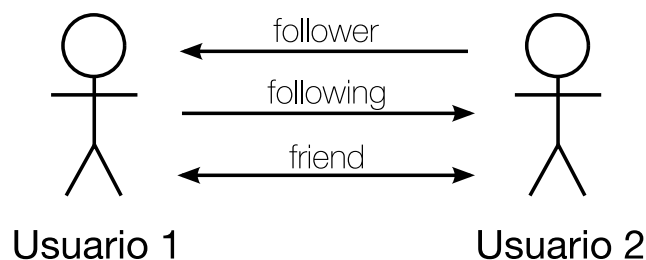


Figura 3.2: Tipos de relacionamientos entre usuarios.

3.2.5. Fomento a la participación

Una parte fundamental del sistema, y el factor clave para el éxito de toda red social, son sus políticas que propician la cultura de participación.

Estos elementos, que están inspirados en la tendencia de los sitios considerados dentro de la web 2.0⁵, han sido considerados como base para el establecimiento de las definiciones siguientes:

Comentarios Los comentarios crean el espacio de debate entre usuarios, estos se encuentran en cada tipo de recursos que es provisto por el sistema.

Valoraciones Una valoración es un voto a favor o en contra de un recurso determinado, y define la calidad misma del recurso.

Etiquetado Las etiquetas⁶ son palabras clave que son asignadas a un recurso, estas son de tipo informal (es decir, definidas por el creador del recurso), y sirven como un medio alternativo de clasificación de los recursos conocido como folcsonomías⁷.

Sistema de reputación Un sistema de reputación⁸ define un conjunto de políticas de fomento a la interacción o participación de los usuarios, entre los múltiples métodos que pueden encontrarse en los sitios web actuales, se han definido cuatro indicadores a ser tomados en cuenta:

Actividad El indicador de actividad, se basa en el número de recursos que un usuario ha creado en el sistema.

Participación El indicador de participación mide el número de comentarios creados por el usuarios en los recursos del sistema.

Popularidad El indicador de popularidad mide el apoyo de los usuarios hacia la calidad de los recursos que crea el usuario, es media a partir de las valoraciones realizadas en el recurso.

⁵Definición disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Web_2.0

⁶Puede verse la definición extendida en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Etiqueta_\(metadato\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Etiqueta_(metadato))

⁷Puede verse la definición extendida en <http://es.wikipedia.org/wiki/Folcsonomía>

⁸Si bien vamos a ahondar en este concepto, pueden verse los detalles introductorios en: http://en.wikipedia.org/wiki/Reputation_system

Sociabilidad El indicador de sociabilidad mide el numero de conexiones (contactos) que posee un usuario.

Estos elementos deben estar disponibles para cualquiera de los recursos intercambiables definidos anteriormente.

3.3. Requisitos no funcionales

Un requisito no funcional es aquel que especifica criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos⁹. Para la construcción de esta aplicación web, se han definido un conjunto de herramientas, estas se describen en esta sección.

3.3.1. Contexto de despliegue

Se ha de construir el sistema, considerando a disposición del desarrollo un servidor que se ejecute en un sistema operativo GNU/Linux, esto implica varias consideraciones; como la disposición de un amplio conjunto de herramientas disponibles para tareas de automatización y scripting.

3.3.2. Servidor web

Se ha determinado que el sitio web, puede ser ejecutado en el servidor web mas popular que existe, además de en el segundo, estos son:

- Apache Web Server 2
- EngineX¹⁰

Se crearan las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento del sistema en estos dos servidores HTTP.

3.3.3. Base de datos

Se ha determinado usar el DBMS mas popular: MySQL, además de probar el sistema en la versión alternativa de este: MariaDB.

⁹Para una definición exacta puede consultarse: http://es.wikipedia.org/wiki/Requisito_no_funcional

¹⁰Pueden apreciarse sus características en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Nginx>

3.3.4. Lenguaje de programación

Para la creación del sistema, se ha optado por el uso del lenguaje PHP 5, con la utilización de las librerías, estándares, y conceptos que componen el marco de trabajo denominado Zend Framework.

Para la implementación con Zend Framework, se ha establecido un conjunto de módulos a ser desarrollados, estos se detallan en la sección siguiente.

3.4. Diseño de paquetes

Para la construcción del sistema se han determinado un conjunto de módulos a ser desarrollados, estos se detallan en la figura 3.3.

Se ha definido cuatro tipos de módulos en el sistema, estos son:

base Módulos que pertenecen al núcleo del sistema (estos están representados con color rojo, en la parte superior de diagrama).

middle Módulos para creación de espacios y recursos (representados con color morado en el diagrama).

app Módulos para administración de recursos, perfiles, y otros (representados con verde en la parte inferior del diagrama).

util Módulos que agregan funcionalidad a otros módulos (representados con color café en el diagrama).

La modularidad establecida en el sistema representa un modelo básico de separación y en ningún caso podría considerarse totalmente refinado (eso escapa del alcance de los objetivos del sistema).

3.5. Grupos y privilegios

Adicionalmente a la implementación de una lógica modular para el sistema, es deseable el manejo dinámico de permisos, de forma que un administrador pueda definir un conjunto de funcionalidades disponibles para ciertas categorías de usuarios.

Para esto se han establecido dos módulos:

Roles Módulo para la administración de grupos de usuarios, este debe contemplar todas las operaciones CRUD, mencionadas para un recurso, además de la manipulación de grupos de permisos para un rol común.

Privileges Módulo para la administración de credenciales en el sistema, se debe contemplar la creación dinámica de permisos definidos por algún módulo.

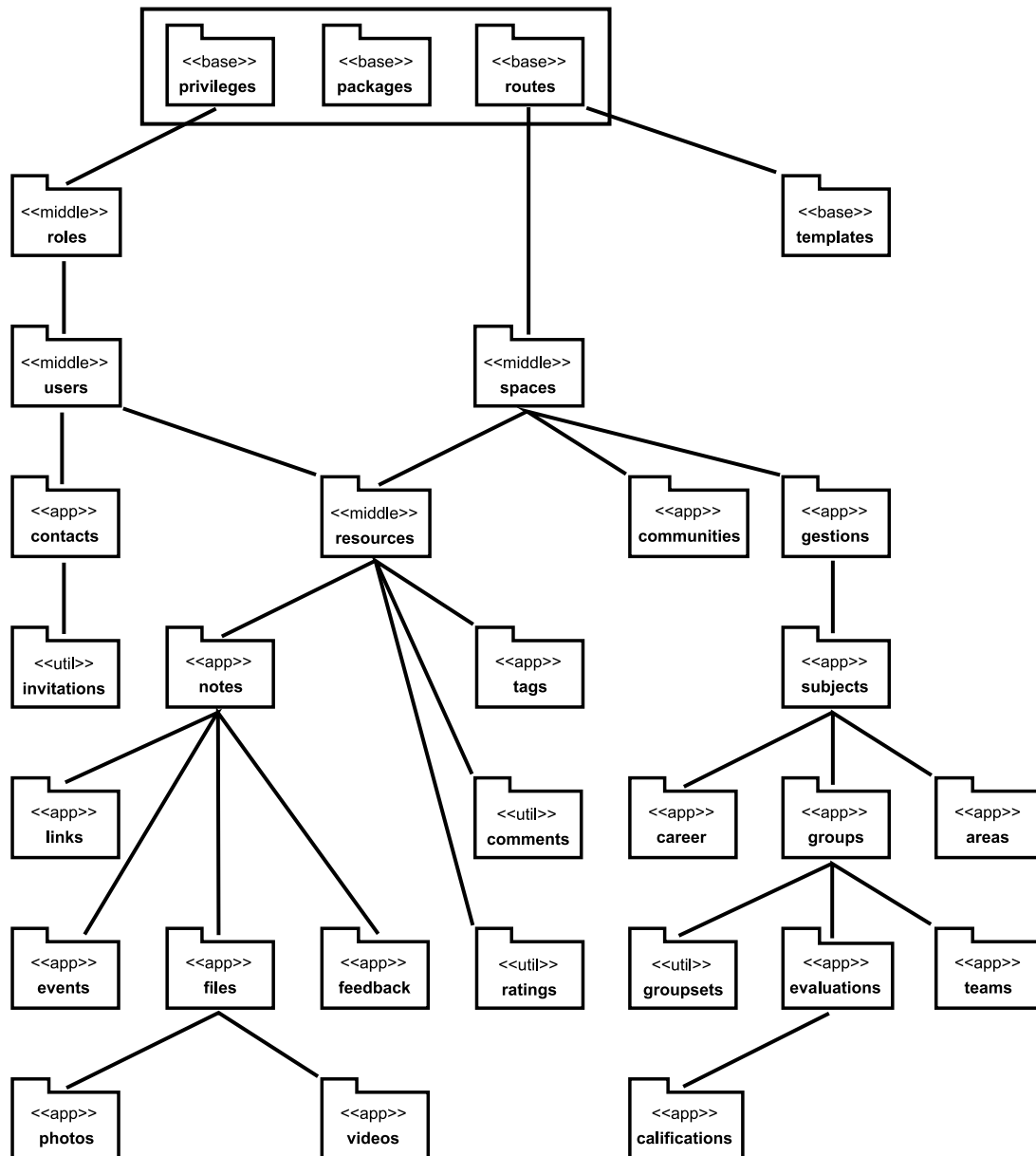


Figura 3.3: Módulos a ser desarrollados, y sus grados de dependencia.

3.6. Gestión de contenido

Para finalizar el conjunto de requisitos que se han establecido desarrollar para el sistema, se plantea la necesidad de creación y administración de diversas plantillas web, además de poder definirse pequeños utilitarios alrededor de una cierta página.

Para esto se ha definido la creación de un modulo:

Templates Módulo encargado de la reenderización de contenido, además de la administración de funcionalidad adicional a una página (widgets), y la definición de regiones para el sistema (debe cumplir las funciones mas básicas de un sistema de administración de contenido CMS).

3.7. Planificación

Una vez definidas las funcionalidades a ser desarrolladas, y las herramientas con las que se cuenta para tal desarrollo, en esta sección se ha de definir la planificación que se ha determinado seguir.

3.7.1. Iteraciones

Para comenzar se ha determinado realizar el desarrollo del proyecto en iteraciones, estas están detalladas en el cuadro 3.1.

Iteración	Módulo	Descripción
1	Usuarios (USERS)	Análisis, diseño, e implementación de las funciones para el manejo de usuarios, además de la creación de datos de prueba, e implementación de la lógica de autenticación.
2	Paquetes (PACKAGES) Privilegios (PRIVILEGES) Roles (ROLES)	Análisis, diseño, implementación, evaluaciones de las funciones que proveen modularidad, manejo de credenciales, y manejo de roles de usuarios en el sistema.
3	Rutas (ROUTES) Plantillas (TEMPLATES)	Análisis, diseño, e implementación de las funciones para el manejo de peticiones HTTP, y gestión de contenido.
4	Espacios (SPACES) Áreas (AREAS) Gestiones (GESTIONS)	Análisis, diseño, e implementación de las funciones de administración de espacios virtuales, además de la creación de las funciones generales para la adición de recursos, y funciones utilitarias.
5	Materias (SUBJECTS) Grupos (GROUPS) Equipos (TEAMS)	Análisis, diseño, e implementación de los espacios virtuales formales, de acuerdo a la estructura que se aplica en el contexto de implantación (UMSS).
6	Comunidades (COMMUNITIES) Carreras (CARRERS)	Análisis, diseño, e implementación de los espacios virtuales informales, de acuerdo a las estructuras clásicas que pueden verse en Internet.
7	Evaluaciones (EVALUATIONS) Calificaciones (CALIFICATIONS) Conjuntos (GROUPSETS)	Análisis, diseño, e implementación de las funciones para la evaluación y calificaciones de los estudiantes, por parte de los docentes.
8	Contactos (CONTACTS) Invitaciones (INVITATIONS)	Análisis, diseño, e implementación de la lógica de red social, es decir, la gestión de contactos entre usuarios.
9	Recursos (RESOURCES) Notas (NOTES) Enlaces (LINKS) Sugerencias (FEEDBACK)	Análisis, diseño, e implementación de la gestión de recursos básicos, además de la adición de estos a espacios virtuales determinados, y la generalización de estos para brindar la posibilidad de extender su funcionalidad para la posterior implementación de paquetes utilitarios.
10	Archivos (FILES) Imágenes (PHOTOS) Vídeos (VIDEOS)	Análisis, diseño, e implementación de los recursos básicos extendidos, es decir, aquellos que requieren manipular archivos adjuntos.
11	Etiquetas (TAGS) Comentarios (COMMENTS) Valoraciones (VALORATIONS)	Análisis, diseño, e implementación de las funciones utilitarias para valoraciones sobre los recursos, además de la implementación del sistema de reputación.

Cuadro 3.1: Definición de iteraciones para el proyecto.

Capítulo 4

Desarrollo del proyecto

En este capítulo, trataremos los asuntos concernientes a la construcción de las funciones del sistema, sobre las que recaerán el control de los recursos, y la expansibilidad que pueda darse a todo el proyecto. Si bien en el anterior capítulo el tema fundamental era el *proceso de desarrollo*, el objeto central de este capítulo es el *producto de software*.

4.1. Base funcional del sistema

Una de las características deseables a tomar en cuenta para el desarrollo del sistema, era obtener un perfecto equilibrio entre modularidad y rendimiento, pero sin incrementar la complejidad del sistema de modo apreciable.

Para conseguir tal característica, se optó por utilizar una arquitectura basada en capas, muy similar al diseño de los sistemas operativos, pero sin llegar a la complejidad que estos mismos poseen. En la capa más básica de la arquitectura del sistema, se encuentran tres paquetes que son fundamentales para cualquier función que el sistema quiera desempeñar. En esta sección se tratan estos tres paquetes, además de la solución que se plantea para proveer al usuario final de una personalización más atractiva.

En la figura (4.1), se presenta una parte del modelo entidad-relación del sistema, que comprende a las entidades tratadas en esta sección. Puede notarse la gran cantidad de relaciones de entidad débil, que será muy característico a lo largo de todo el sistema.

4.1.1. *packages*: Manejador de paquetes

Las principales funciones de este paquete son:

- Instalación de paquetes en el sistema.
- Manejo de dependencias entre paquetes del sistema.
- Establecimiento de rutas de acceso para un paquete determinado.

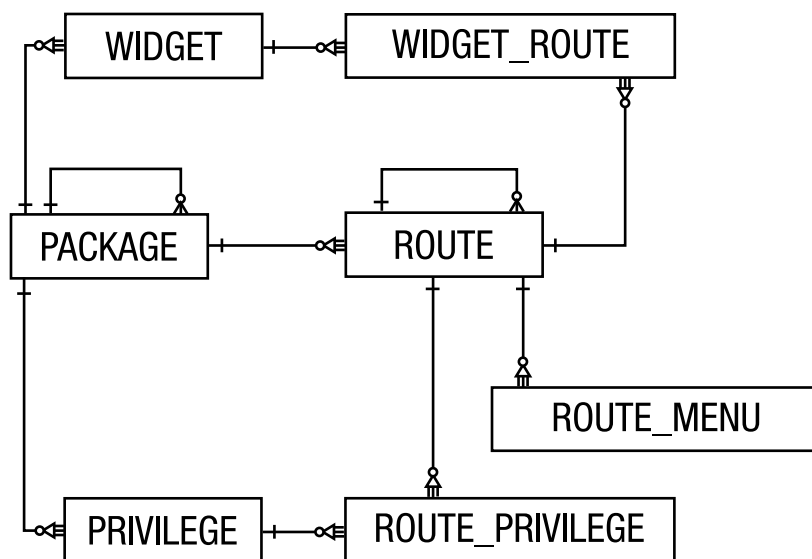


Figura 4.1: Modelo Entidad-Relación de la base funcional del sistema.

4.1.2. *privileges*: Manejador de privilegios

Las principales funciones de este paquete son:

- Registro de privilegios reservados por cada paquete.
- Control de acceso a recursos y acciones específicas.

4.1.3. *routes*: Manejador de rutas de navegación

Las principales funciones de este paquete son:

- Registro de rutas reservadas por cada paquete.

4.1.4. Creación de un paquete del sistema

Después de construidas las funcionalidades antes mencionadas se llegó a una definición precisa en la construcción de funcionalidad nueva, ahora detallaremos tal proceso a partir del último paquete construido en el sistema, el paquete de sugerencias.

Puede verse en el ejemplo, que este registra cuatro diferentes tipos de privilegios; cuatro diferentes tipos de rutas de acceso, aquí puede notarse que una ruta no necesariamente atiende exclusivamente a la petición GET, sino a cualquier tipo de petición que sea necesario realizar

```
CREATE TABLE 'feedback' (  
    'resource'      int unsigned NOT NULL,  
    'description'   text          NOT NULL,  
    'resolved'      boolean       NOT NULL DEFAULT FALSE,  
    'mark'          boolean       NOT NULL DEFAULT FALSE,  
    PRIMARY KEY ('resource'),  
    INDEX ('resource'),  
    FOREIGN KEY ('resource') REFERENCES 'resource' ('ident')  
        ON UPDATE CASCADE ON DELETE RESTRICT  
) DEFAULT CHARACTER SET UTF8;
```

Figura 4.2: Definición de datos para el modulo de sugerencias

```
INSERT INTO 'package' (  
    'label', 'url', 'type', 'parent',  
    'tsregister', 'description')  
VALUES  
    ('feedback', 'feedback', 'app', 'notes',  
    UNIX_TIMESTAMP(),  
    'Modulo_de_registro_de_sugerencias_del_sistema');
```

Figura 4.3: Inserción del paquete en el registro

(ya sea POST, PUT, DELETE, etc); además puede verse el establecimiento de privilegios para el acceso a las rutas.

Este proceso consiste en los siguientes pasos:

- Creación de un archivo SQL con la definición de las tablas necesarias para el nuevo paquete, estas deben estar prefijadas con el nombre del paquete (figura 4.2).
- Inserción un nuevo registro de paquete (figura 4.3).
- Inserción de los registros de privilegios para el paquete nuevo (figura 4.4).

```
INSERT INTO 'privilege' (  
    'description', 'package', 'label')  
VALUES  
    ('Ver_sugerencias', 'feedback', 'list'),  
    ('Marcar_sugerencias_solucionadas', 'feedback', 'resolv'),  
    ('Marcar_sugerencias_interesantes', 'feedback', 'mark'),  
    ('Eliminar_sugerencias_inutiles', 'feedback', 'delete');
```

Figura 4.4: Inserciones en el registro de privilegios

```

INSERT INTO 'route' (
    'label',
    'type', 'parent', 'route',
    'mapping',
    'module', 'controller', 'action')
VALUES
    ('Lista_de_sugerencias',
    'list', '', 'feedback_list',
    'feedback',
    'feedback', 'index', 'index'),
    ('Administrador_de_sugerencias',
    'list', '', 'feedback_manager',
    'feedback/manager',
    'feedback', 'manager', 'index'),
    ('Nueva_sugerencia',
    'view', '', 'feedback_new',
    'feedback/new',
    'feedback', 'manager', 'new'),
    ('Sugerencia:_$entry',
    'view', '', 'feedback_entry_view',
    'feedback/:entry',
    'feedback', 'entry', 'view'),
    ('Editar:_$entry',
    'view', '', 'feedback_entry_edit',
    'feedback/:entry/edit',
    'feedback', 'entry', 'edit'),
    ('', 'action', '', 'feedback_entry_resolv',
    'feedback/:entry/resolv',
    'feedback', 'entry', 'resolv'),
    ('', 'action', '', 'feedback_entry_unresolv',
    'feedback/:entry/unresolv',
    'feedback', 'entry', 'unresolv'),
    ('', 'action', '', 'feedback_entry_mark',
    'feedback/:entry/mark',
    'feedback', 'entry', 'mark'),
    ('', 'action', '', 'feedback_entry_unmark',
    'feedback/:entry/unmark',
    'feedback', 'entry', 'unmark'),
    ('', 'action', '', 'feedback_entry_delete',
    'feedback/:entry/delete',
    'feedback', 'entry', 'delete'),
    ('', 'action', '', 'feedback_entry_drop',
    'feedback/:entry/drop',
    'feedback', 'entry', 'drop');

```

Figura 4.5: Inserciones en el registro de rutas

```
INSERT INTO 'route_privilege '  
( 'route ', 'package ', 'privilege '  
VALUES  
( 'feedback_list ', 'feedback ', 'list ' ),  
( 'feedback_manager ', 'feedback ', 'resolv ' ),  
( 'feedback_manager ', 'feedback ', 'mark ' ),  
( 'feedback_manager ', 'feedback ', 'delete ' );
```

Figura 4.6: Inserciones en el registro de rutas-privilegio

- Inserción de los registros de ruta para el paquete nuevo (figura 4.5).
- Registro de los permisos necesarios por ruta creada (figura 4.6).

Esta diseño esta basado en la forma de control que puede verse en cualquier sistema administrador de contenido básico (CMS).

4.1.5. *templates*: Manejador de plantillas

Las principales funciones de este paquete son:

- Gestión de la presentación del sistema.
- Gestión de la presentación personalizada del usuario final.
- Administración de las utilidades adicionales que presentan las paginas del sistema.

4.2. Construcción de espacios virtuales

Una vez terminada la construcción de los paquetes que componen la base funcional del sistema, se encaminó el proyecto a la construcción de espacios virtuales, como se menciona en el capítulo anterior, han sido definidos varios tipos de espacios, en esta sección se tratan las funcionalidades que poseen cada uno de ellos.

En la figura (4.7), se presenta la parte del modelo entidad-relación del sistema, que comprende a las entidades que representan los espacios virtuales, además de su relación necesaria con la entidad *usuario*.

4.2.1. *spaces*: La abstracción de todos los espacios

Para facilitar el manejo de múltiples tipos de espacios, se ha optado por abstraer muchas de las funcionalidades comunes (ya sean de presentación, o de funcionalidad), es así como se ha creado este paquete que acumula la mayor parte de la funcionalidad para los demás espacios.

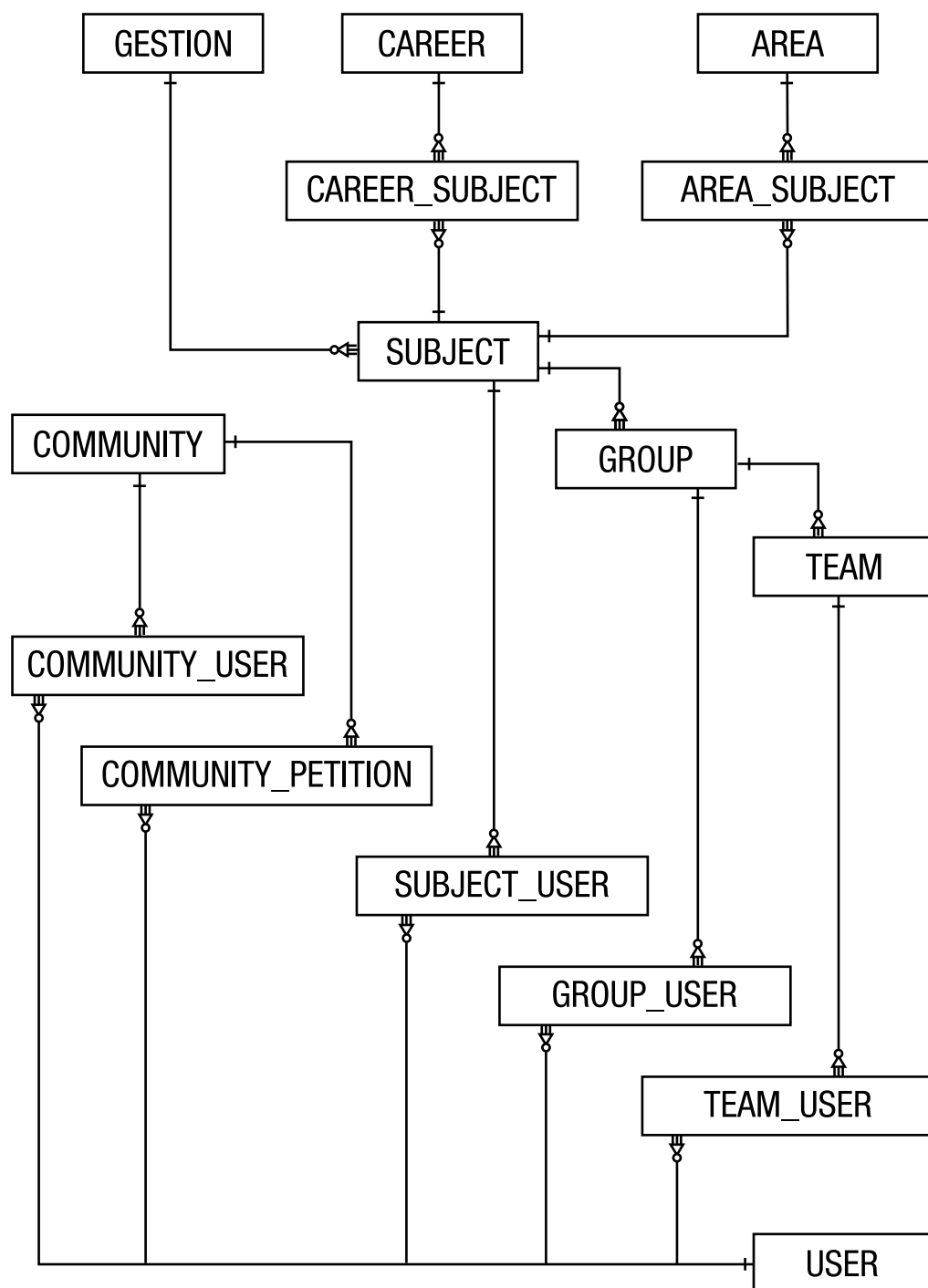


Figura 4.7: Modelo Entidad-Relación de las entidades que representan espacios virtuales.

Las principales funciones de este paquete son:

- Concentrar las funciones sobre los recursos del sistema.
- Generación de una capa de abstracción para la creación de espacios con condiciones de uso diferente.
- Administración de los espacios (creación, modificación, presentación, eliminación).
- Control de permisos sobre los espacios.

4.2.2. *gestions, careers, areas*: Los espacios formales

Al comienzo del diseño se observó que una gran parte de los espacios vitales que eran acordes al modelo al uso en la Universidad, eran dependientes de la gestión, es decir, que una materia/grupo acumula recursos únicamente válidos por un determinado periodo de tiempo, es así como se crearon estos espacios.

Gestión Es el espacio que determina el inicio y final de la validez de un recurso temporal, está muy asociado a la idea que se tiene de gestión académica en la Universidad.

Área Un área es un tipo de espacio temporal, se creó para agrupar otros tipos de espacio de forma transversal, y de esta forma flexibilizar las jerarquías que poseía el modelo tradicional; un ejemplo de esto se ve en las diferentes relaciones que existen entre diferentes materias o grupos en el modelo.

Carrera Se creó este espacio para agrupar los espacios que tienen como característica principal estar dentro de una malla curricular específica.

Las principales funciones de estos paquetes son:

- Conformación de los espacios organizados acorde a la estructura real observada en el contexto del sistema.
- Agrupación de otros espacios que comparten algún grado de relacionamiento entre sí.

4.2.3. *subjects, groups, teams*: Los espacios jerárquicos

Estos espacios representan el eje central sobre el que se ha construido el sistema, también están modelados acorde a la estructura observada en el contexto del sistema, estas poseen una estructura de tipo jerárquico (es decir, cada una está contenida dentro de otra).

Materia Representa el espacio de materia y a su vez puede poseer varios grupos en su propio contexto.

Grupo Representa el espacio de trabajo de un grupo específico de una materia, esta a su vez puede contener varios equipos, según la organización y métodos que utilice el instructor del grupo.

Equipo Representa el mínimo espacio organizacional en un grupo, se construyo para facilitar la organización de estudiantes dentro de un grupo.

Las principales funciones de estos paquetes son:

- Creación de la estructura jerárquica que es también un reflejo de la estructura real observada en el contexto del sistema.
- Asignación de usuarios (con algún rol específico), a los sub-espacios establecidos.

4.2.4. *communities*: El espacio informal

Como una forma de crear transversales al modelo jerárquico presentado anteriormente, se construyo el espacio de comunidad, que agrupa usuarios a partir de criterios no relacionados a una malla curricular, es decir, como una forma alternativa de crear relaciones entre usuarios, a partir de un interés particular. Este es un espacio atemporal, es decir, esta no depende de la gestión.

Las principales funciones de estos paquetes son:

- Creación de un espacio común, transversal a las estructuras del contexto del sistema.
- Manejo de permisos para el espacio (una comunidad puede ser abierta a cualquier usuario; o cerrada, de forma que un usuario pueda ser aceptado o rechazado en la comunidad).

4.3. B-learning

Para facilitar el manejo por parte del docente asignado a un grupo, se crearon dos paquetes que administran las formas de calificación, y la presentación de calificaciones.

En la figura (4.8), se presenta la parte del modelo entidad-relación del sistema, que comprende a las entidades que facilitan la evaluación de los estudiantes por parte del docente.

4.3.1. *evaluations*: Los sistemas de evaluación

En un comienzo se notó que si bien, los docentes siempre presentan las calificaciones con un formato único (Primer parcial, Segundo parcial, Promedio de los parciales, Examen final y Segunda instancia), estas solo son la parte final de un proceso aun mas complejo, por lo cual se creo un paquete que pueda manejar criterios de evaluación mas elaborados, según el docente que imparta la materia.

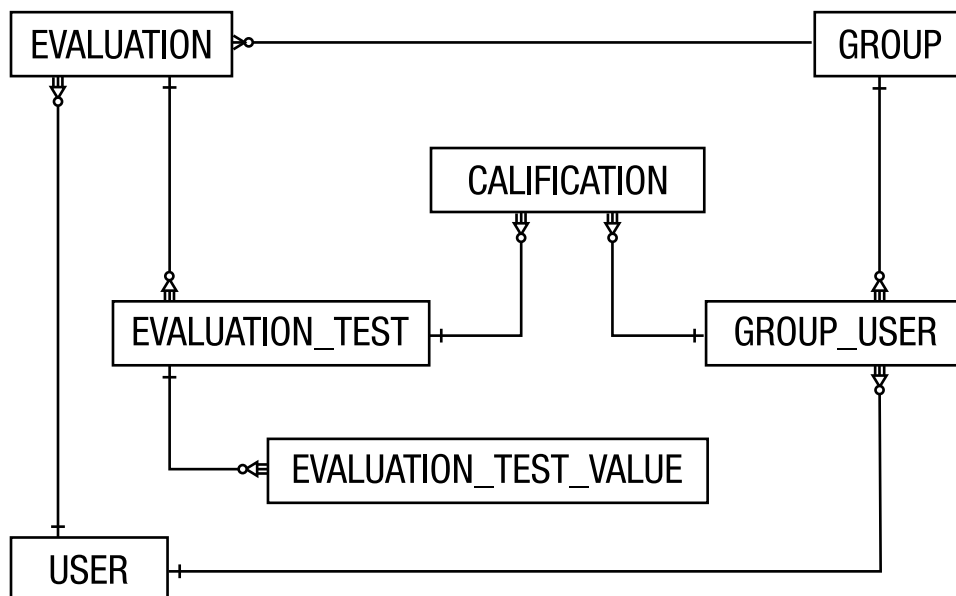


Figura 4.8: Modelo Entidad-Relación de las entidades que apoyan al proceso de evaluación por parte del docente.

Las principales funciones de este paquete son:

- Creación y edición de criterios de evaluación.
- Publicación y aplicación de un criterio de evaluación sobre un grupo determinado por un docente.
- Aplicación de calificaciones según un criterio de evaluación específico.

4.3.2. *califications*: Las calificaciones

A partir del paquete que administra y proporciona diferentes tipos de evaluación para un grupo, se han creado las funcionalidades necesarias para establecer las calificaciones de un grupo.

Las principales funciones de este paquete son:

- Edición de las calificaciones de los alumnos de un determinado grupo, según un criterio de evaluación establecido.
- Importación automática a partir de una archivo en formato CSV, de las calificaciones de una grupo.
- Exportación a formato CSV de las calificaciones de una grupo, según un criterio de evaluación establecido.

4.4. Recursos

Una vez concluidos los paquetes que conforman los espacios disponibles que el sistema posee, se construyeron los recursos que estos pueden contener, se considera un *recurso*, a cualquier pieza de información que un usuario haya aportado, y que se util a toda una colectividad, se esta formal o informal.

En la figura (4.9), se presenta la parte del modelo entidad-relación del sistema, que comprende a las entidades que representan los diferentes recursos que el sistema posee, ademas de su generalización como entidad *resource*, con el patron *is-a*.

4.4.1. *resources*: La abstracción de todos los recursos

Al igual que en los espacios virtuales, los recursos también comparten un gran conjunto de funcionalidad común a todos ellos (ya sean de presentación, como de funcionalidad), es así como se han abstraído estas funcionalidades en este paquete.

Las principales funciones de este paquete son:

- Concentrar las funciones de valoración sobre los recursos.
- Generación de una capa de abstracción para la creación de recursos con condiciones de uso diferente.
- Administración de los recursos (creación, modificación, presentación, valoración, eliminación).
- Control de permisos sobre los recursos.

4.4.2. *notes*: Los recursos mas básicos

El tipo de recurso mas básico es la nota, que representa esencialmente texto. Este recurso además se diseño para ser utilizado por otros tipo de recursos mas enriquecidos y especializados.

4.4.3. *links*: El administrador de marcadores

Este recurso fue construido para compartir recursos, a partir de enlaces sobre la red de Internet, se pensó para trabajos posterior, hacer de este tipo de recurso una funcionalidad de reconocimiento de recurso y una reenderización mas apropiada.

4.4.4. *files*: El administrador de archivos

Este recurso fue construido para compartir archivos en un espacio virtual, también se pensó para trabajo posterior, una especialización sobre la reenderización y reconocimiento de los formatos.

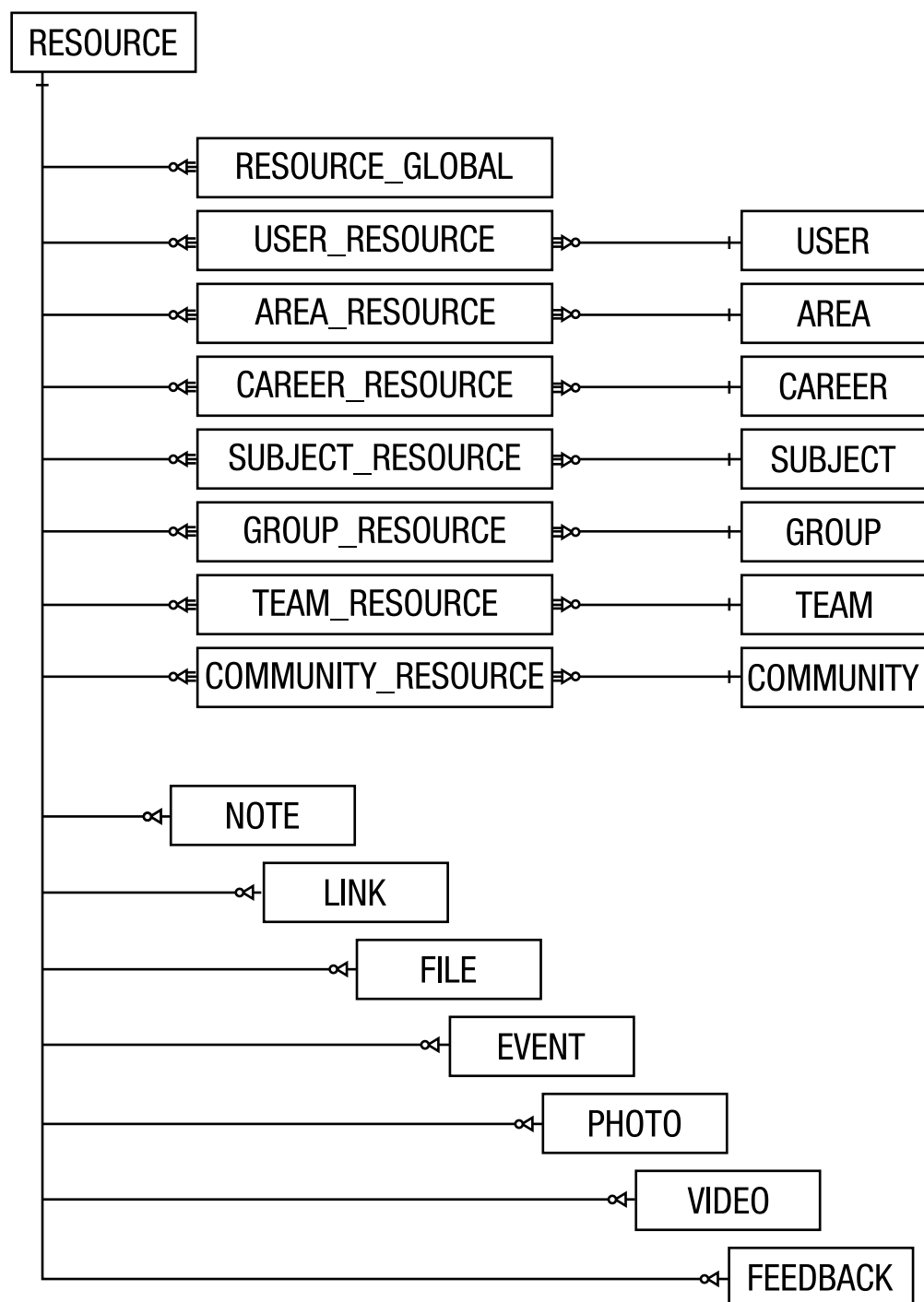


Figura 4.9: Modelo Entidad-Relación de las entidades que componen los recursos disponibles en el sistema.

4.4.5. *photos, videos*: Los recursos especiales

Estos recursos están basados en el recurso tipo archivo, pero poseen características que les permiten ser reenderizados apropiadamente.

4.4.6. *events*: El recurso espacio-temporales

Este recurso representa un evento sobre un espacio virtual, a partir de este recurso, se considera para trabajo posterior, el que sea tanto un recurso, como un espacio virtual independiente, además de facilitar el manejo de notificaciones.

4.4.7. *feedback*: El manejador de sugerencias

Este fue el ultimo paquete que se construyo, y fue creado exclusivamente para que los usuarios del sistema puedan hacer sus sugerencias sobre nueva funcionalidad que podrían implementarse sobre el sistema.

4.5. Los usuarios y su red de contactos

Una vez establecidos los conceptos de espacio virtual, y recurso, se han construido los paquetes necesarios para la representación y manejo de usuarios del sistema.

4.5.1. *users*: El espacio personal

Representa al usuario final del sistema (docentes, estudiantes, auxiliares, etc.), estos además están provistos de las funcionalidades para espacios virtuales.

Las principales funciones de este paquete son:

- Creación de un espacio virtual propio del usuario.
- Manejo y visualización de sus valoraciones en el sistema.
- Administración de los datos personales del usuario.
- Manejo de los recursos creados por el usuario sobre los diferentes espacios virtuales a los que tiene acceso.

4.5.2. *roles*: El controlador de las privilegios

Un rol representa el conjunto de privilegios que posee un usuario sobre los paquetes del sistema. Inicialmente de considero categorizar a los usuarios de forma estática, según los criterios del modelo de la Universidad, estos son:

- Visitante
- Invitado
- Estudiante
- Auxiliar
- Docente
- Moderador
- Desarrollador
- Administrador

Pero para facilitar la adaptación a otros tipos de organización, se vio conveniente crear roles dinámicamente, así como poder administrar el conjunto de privilegios que estos posean.

Las principales funciones de este paquete son:

- Administración de roles (creación, visualización, edición, eliminación).
- Asignación de privilegios dinámicamente.
- Control de acceso a los espacios, recursos, y rutas según un rol establecido.

4.5.3. **contacts:** Las redes sociales

Para proveer las características de una red social, se construyo un paquete que pudiese manejar las relaciones entre diferentes tipos de usuarios.

Las principales funciones de este paquete son:

- Agregación de un contacto.
- Eliminación de un contacto.
- Visualización de los recursos compartidos por los contactos.

4.5.4. **invitations:** Estrategia de propagación del sistema

Se considero que la creación de cuentas en el sistema nunca sea abierta, con el objetivo de hacer que los usuarios en el sistema, tengan al menos un contacto con otro usuario, por tal motivo, se crearon las invitaciones.

Las principales funciones de este paquete son:

- Envío de una invitación de un usuario a un correo electrónico.

- Gestión de la caducidad de una invitación.
- Manejo del contacto con el usuario que atiende a la invitación.

4.6. Fomento a la participación

Como medidas para fomentar la participación de parte de los usuarios, se han implementado algunas funcionalidad propias de la web 2.0.

4.6.1. *comments*: Los comentarios

4.6.2. *ratings*: La calidad del recurso

4.6.3. *tags*: Las nuevas interpretaciones

4.6.4. *valorations*: Los sistemas de reputación

4.7. Sistemas de control

4.7.1. *stats*: Los indicadores medibles

Capítulo 5

Conclusiones y Recomendaciones

Habiendo sido desplegado el sistema en un servidor web provisto por el centro MEMI, como un medio para evaluación de la estrategia planteada se han creado varios indicadores de medición; estos habiendo arrojando resultados para el control de los factores críticos han sido analizados.

Este capítulo compendia el tiempo que se ha establecido para evaluación, además de mostrar el conjunto de recomendaciones finales que se han planteado, a partir de los resultados obtenidos.

5.1. Indicadores de medición

5.2. Creación de analíticas

5.2.1. Usuarios

5.2.2. Valoraciones

5.2.3. Contactos

5.2.4. Espacios

5.2.5. Recursos

5.2.6. Línea de tiempo

5.3. Resultados

Definidos los términos a utilizarse, a continuación se presentan los resultados generados:

5.3.1. Contexto

Sitio web	yachay.memi.umss.edu.bo
Periodo académico	I/2011
Tiempo de evaluación:	325 días.
Fecha de inicio:	23 de Septiembre del 2010.
Fecha de fin:	14 de Agosto del 2011.
Lugar de evaluación:	Carrera de Informática y Sistemas (UMSS).
Caídas del servidor:	4.
Tiempo del servidor fuera de linea:	2 semanas acumuladas.
Docentes participantes:	4.
Materias participantes:	4.
Grupos participantes:	8.
Usuarios participantes:	542 (estudiantes de primeros semestres).
Espacios virtuales creados:	33.
Recursos publicados:	68.

5.3.2. Usuarios

5.3.3. Contactos

5.3.4. Espacios Virtuales

5.3.5. Recursos

5.3.6. Linea de tiempo

5.4. Conclusiones

5.5. Recomendaciones

Apéndice A

Glosario de términos

Muchos de los términos utilizados en este documento, están referidos a conceptos que mezclan terminología de Internet, psicología, y pedagogía. Para evitar las ambigüedades en estos términos (que son de amplio uso en el documento) se ha creado este anexo. Estos son:

Usuario: Persona que tiene el potencial de utilizar el sistema, cosa que no implica que lo use.

Rol: Definición del conjunto de funciones del sistema, disponibles para los usuarios.

Docente: Tipo de rol definido en el sistema, y que tiene la intención de representar a un profesor.

Espacio virtual: Lugar del sistema donde los usuarios pueden compartir recursos.

Materia: Tipo de espacio virtual de tipo formal, que engloba una tópicos determinado y que puede contener uno o varios grupos.

Grupo: Tipo de espacio virtual de tipo formal, que es regida por un docente y que define una forma de enseñanza independiente de otros espacios virtuales.

Recurso: Pieza de información creada por los usuarios, que es compartida a todos los usuarios de un espacio virtual determinado.

Actividad: Indicador del sistema que mide el numero de recursos creados por un usuario.

Participación: Indicador del sistema que mide el numero de comentarios creados por un usuario.

Contactos: Usuarios del sistema que poseen algún tipo de vinculo con otro usuario.

Enlace débil: Es el tipo de relación entre dos usuarios, en el que solo uno de ellos reconoce al otro.

Enlace fuerte: Es el tipo de relación entre dos usuarios, en el que ambos se reconocen.

Sociabilidad: Indicador del sistema que mide el numero de enlaces, ya sean fuertes o débiles, que posee un usuario.

Popularidad: Indicador del sistema que mide el grado de valoración de los usuarios hacia los recursos de un usuario.

Audiencia: Es el conjunto de usuarios que únicamente vieron el recurso, sin realizar otra acción hacia este.

Calificadores: Es el conjunto de usuarios que mostraron un interés explícito hacia un recurso en particular.

Las relaciones existentes entre los elementos del sistema están resumidos en la

Apéndice B

Manual de instalación

Apéndice C

Manual de usuario

Bibliografía

- [1] Jeria Carvajal, Esther.
Fenómeno Facebook.
Extraído el 01 de Mayo del 2011, de
[http://www.bibliodigital.udec.cl/index.php?option=com_content &task=view&id=113&Itemid=9](http://www.bibliodigital.udec.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=113&Itemid=9)
- [2] Rodríguez Morales, Germania (2008, Mayo).
Educación Superior en Latinoamérica y la Web2.0.
Extraído el 24 de Abril del 2011, de
<http://www.utpl.edu.ec/gcblog/wp-content/uploads/web2-y-educacion-superior.pdf>
- [3] González Mariño, Julio Cesar (2006, Enero).
B-Learning utilizando software libre, una alternativa viable en Educación Superior.
Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.
Extraído el 24 de Abril del 2011, de
<http://revistas.ucm.es/edu/11302496/articulos/RCED0606120121A.PDF>
- [4] Bartolomé, Antonio (2004).
Blended Learning. Conceptos básicos.
Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación, 23, pp. 7-20.
Universidad de Barcelona, España.
Extraído el 24 de Abril del 2011, de
http://www.lmi.ub.es/personal/bartolome/articuloshtml/04_blended_learning/documentacion/1_bartolome.pdf
- [5] Santamaria, Fernando.
Algunos apuntes sobre insignias o badges en educación.
Extraído el 24 de Abril del 2011, de
<http://fernandosantamaria.com/blog/2011/12/algunos-apuntes-sobre-insignias-o-badges-en-educacion/>
- [6] Rojas Velásquez, Freddy (2001, Junio).
Enfoques sobre el aprendizaje humano.
Departamento de Ciencia y Tecnología del Comportamiento.
Universidad Simón Bolívar.
Extraído el 28 de Septiembre del 2013, de
http://ares.unimet.edu.ve/programacion/psfase3/modII/biblio/Enfoques_sobre_el_aprendizaje1.pdf

- [7] Definición ABC.
Definición de conductismo.
Extraído el 30 de Septiembre del 2013, de
<http://www.definicionabc.com/general/conductismo.php#ixzz2gQeKv5i6>
- [8] Glez Guadarrama, Gerardo.
Repertorios básicos.
Extraído el 30 de Septiembre del 2013, de
<http://glosarioconductual.blogspot.com/2013/06/repertorios-basicos.html>
- [9] Cuco de Venegas.
Gamificación y SocialCRM.
Extraído el 02 de Octubre del 2013, de
<http://scrm.wapplus.net/?p=44>
- [10] Indianopedia.
Cultura de la adhesión.
Extraído el 02 de Abril del 2014, de
<http://lasindias.com/indianopedia/cultura-de-la-adhesion>
- [11] Santamaria, Fernando.
Las redes sociales en el ámbito educativo.
Extraído el 03 de Abril del 2014, de
<http://www.slideshare.net/lernys/las-redes-sociales-en-el-mbito-educativo>