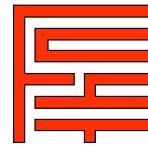




UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



# **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

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
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 . . . . .	3
1.4. Justificación . . . . .	3
1.5. Innovación tecnológica . . . . .	3
1.6. Alcance . . . . .	3
<b>2. Aprendizaje</b>	<b>5</b>
2.1. Definición . . . . .	5
2.2. Teorías del aprendizaje . . . . .	6
2.2.1. Conductismo . . . . .	6
2.2.2. Cognitivismo . . . . .	7
2.2.3. Constructivismo . . . . .	7
2.2.4. Conectivismo . . . . .	8
2.3. Teoría del aprendizaje social . . . . .	9
2.4. Ludificación . . . . .	10
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 . . . . .	12
<b>3. Metodología de desarrollo</b>	<b>13</b>
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. Canales de comunicación . . . . .	17
3.2.4. 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
<b>4. Desarrollo del proyecto</b>	<b>25</b>
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> : Abstracción de todos los espacios . . . . .	31
4.2.2. <i>gestions, careers, areas</i> : Espacios formales . . . . .	31
4.2.3. <i>subjects, groups, teams</i> : Espacios jerárquicos . . . . .	31
4.2.4. <i>communities</i> : El espacio informal . . . . .	32
4.3. B-learning . . . . .	32
4.3.1. <i>evaluations</i> : Sistemas de evaluación . . . . .	32
4.3.2. <i>califications</i> : Las calificaciones . . . . .	33
4.4. Recursos . . . . .	34

## ÍNDICE GENERAL

---

4.4.1. <i>resources</i> : Abstracción de todos los recursos . . . . .	34
4.4.2. <i>notes</i> : Los recursos mas básicos . . . . .	34
4.4.3. <i>links</i> : El manejador de marcadores . . . . .	34
4.4.4. <i>files</i> : El manejador de archivos . . . . .	36
4.4.5. <i>photos, videos</i> : Los recursos especiales . . . . .	36
4.4.6. <i>events</i> : El recurso espacio-temporal . . . . .	36
4.4.7. <i>feedback</i> : Administrador 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>contacts</i> : La red de contactos . . . . .	37
4.5.3. <i>invitations</i> : Estrategia de propagación del sistema . . . . .	37
4.5.4. <i>roles</i> : Manejador de privilegios . . . . .	38
4.6. Fomento a la participación . . . . .	39
4.6.1. <i>comments</i> : Los comentarios . . . . .	39
4.6.2. <i>ratings</i> : La calidad de los recursos . . . . .	40
4.6.3. <i>tags</i> : Las nuevas interpretaciones . . . . .	40
4.6.4. <i>valorations</i> : Sistema de reputación . . . . .	40
4.7. Sistemas de control . . . . .	41
4.7.1. <i>stats</i> : Indicadores medibles . . . . .	41
<b>5. Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>43</b>
5.1. Resultados . . . . .	43
5.1.1. Contexto de despliegue . . . . .	44
5.1.2. Usuarios . . . . .	44
5.1.3. Valoraciones . . . . .	45
5.1.4. Contactos . . . . .	48
5.1.5. Espacios Virtuales . . . . .	50
5.1.6. Recursos . . . . .	52
5.1.7. Línea de tiempo . . . . .	53
5.2. Conclusiones . . . . .	54
5.3. Recomendaciones . . . . .	57
<b>A. Manual de instalación</b>	<b>59</b>

---

## *ÍNDICE GENERAL*

A.1. Licencia de Software . . . . .	59
A.2. Obtención del código fuente . . . . .	59
A.3. Requisitos de software . . . . .	60
A.4. Instalación . . . . .	60
A.4.1. Copiado de archivos . . . . .	60
A.4.2. Registro de dominio . . . . .	61
A.4.3. Creación de host virtual . . . . .	61
A.4.4. Creación y configuración de la base de datos . . . . .	64
A.4.5. Creación del esquema de base de datos . . . . .	64
A.4.6. Configuración de la aplicación web . . . . .	66
A.4.7. Configuración de permisos para la aplicación web . . . . .	68
A.4.8. Primer acceso y configuración de cuenta . . . . .	68

**Bibliografía**

71

# Índice de figuras

3.1. Espacios virtuales que se han de construir y su clasificación en el sistema. . . . .	16
3.2. Tipos de relacionamientos entre usuarios. . . . .	18
3.3. Módulos a ser desarrollados, y sus grados de dependencia. . . . .	21
4.1. Modelo de datos de la base funcional del sistema. . . . .	26
4.2. Definición de datos para el modulo de sugerencias . . . . .	27
4.3. Inserción del paquete en el registro . . . . .	27
4.4. Inserciones en el registro de privilegios . . . . .	27
4.5. Inserciones en el registro de rutas . . . . .	28
4.6. Inserciones en el registro de rutas-privilegio . . . . .	29
4.7. Modelo de datos de las entidades para espacios virtuales. . . . .	30
4.8. Modelo de datos de las entidades para proceso de evaluación. . . . .	33
4.9. Modelo de datos de las entidades para recursos del sistema. . . . .	35
4.10. Modelo de datos de las elementos de usuario. . . . .	37
4.11. Modelo de datos de los elementos para control de privilegios. . . . .	38
4.12. Modelo de datos de las entidades para interacción y participación. . . . .	39
5.1. Niveles de intención de los usuarios clasificados por rol . . . . .	46
5.2. Niveles de intención de los usuarios clasificados por rol . . . . .	47
5.3. Valoraciones de los usuarios clasificados por rol . . . . .	48
5.4. Valoraciones de los usuarios clasificados por rol . . . . .	49
5.5. Matriz de adyacencias de los contactos entre usuarios del sistema . . . . .	50
5.6. Los espacios virtuales y sus recursos según su tipo . . . . .	51
5.7. Los espacios virtuales y sus recursos según su tipo . . . . .	52
5.8. Los recursos y sus niveles de repercusión . . . . .	54
5.9. Los recursos según su tipo . . . . .	55

---

## *ÍNDICE DE FIGURAS*

5.10. Línea de tiempo de la creación de elementos en el sistema . . . . .	56
5.11. Línea de tiempo de la creación de elementos en el sistema ampliada . . . . .	56
A.1. Ejemplo de archivo de hosts . . . . .	61
A.2. Host virtual para Apache Web Server . . . . .	62
A.3. Host virtual para Nginx . . . . .	63
A.4. Configuración del servidor de base de datos . . . . .	64
A.5. Creación del esquema de base de datos . . . . .	65
A.6. Archivo de configuración local.ini . . . . .	67

## Índice de cuadros

3.1. Definición de iteraciones para el proyecto. . . . .	23
5.1. Variables de contexto para el periodo de evaluación . . . . .	44
5.2. Niveles de intención de los usuarios clasificados por rol . . . . .	45
5.3. Valoraciones de los usuarios clasificados por rol . . . . .	46
5.4. Clasificación de los espacios y su actividad . . . . .	50
5.5. Clasificación de los recursos según su tipo . . . . .	53
A.1. Datos de acceso por defecto . . . . .	69

*ÍNDICE DE CUADROS*

---

# 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 participes 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, vídeos, 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 sólida 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.
- 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

Es necesario mencionar 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.

# 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 aprendizaje<sup>1</sup> 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

---

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

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.

## 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 principalmente 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 ocultos<sup>2</sup>.

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].

---

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

### 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.

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 interdisciplinario, 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 artificial<sup>3</sup>.

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 enfoque 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 social<sup>4</sup>.

---

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

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

## 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 Vygotsky<sup>5</sup>, 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.

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 de 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.

---

<sup>5</sup>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.

## 2.3. Teoría del aprendizaje social

La *teoría del aprendizaje social* es un término utilizado en psicología, educación y comunicación, la cual 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 exterior<sup>6</sup>.

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:

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 reciproco*. 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 reproducción<sup>7</sup>.

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 por factores psicológicos.

---

<sup>6</sup>Definición extraída de: [http://en.wikipedia.org/wiki/Social\\_learning\\_theory](http://en.wikipedia.org/wiki/Social_learning_theory)

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

## 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 lúdicos<sup>8</sup>.

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 estima<sup>9</sup>; se destaca 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.

---

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

<sup>9</sup>Puede verse mas a fondo el concepto en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Pirámide\\_de\\_Maslow](http://es.wikipedia.org/wiki/Pirámide_de_Maslow)

- Tener en 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 o de superar a tal persona.
- Algunos disponen de una moneda virtual.
- Con sistemas para la concesión, regalos y posibles 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 los contenidos de la red.
- **Sociables:** Aquellos cuyo principal objetivo es la sociabilización en las redes sociales.
- **Espectadores:** Principalmente se dedican a consumir los recursos y medios disponibles en la red.
- **Inactivos:** Aquellos que no participan 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, considerando las experiencias, y a las conclusiones que han llegado otros trabajos de implantación de técnicas similares[12]; se plantea un conjunto de medidas a tomar en cuenta para el óptimo aprovechamiento de los objetivos del proyecto.

- Para enfocar el aprendizaje como un proceso, siguiendo el enfoque cognitivista, se maximizarán los métodos de interacción en las relaciones docente-estudiante, y estudiante-estudiante.
- Como una forma para incrementar los métodos de adquisición de experiencia, se utilizará y 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-learning<sup>10</sup>, que no sustituya la educación presencial, sino más 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.
- “Lo que no se mide, no se puede administrar”[13], es por eso que se plantea la 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.

---

<sup>10</sup>Blended 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.

# 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 se detallarán los requisitos del sistema, 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 incremental<sup>1</sup>, estos dos conceptos se definen a continuación[14]:

**Desarrollo Incremental** Es una estrategia de desarrollo en la cual se desarrollan diversas partes del sistema en diferentes etapas, y estas son integradas a medida que son completadas.

**Desarrollo Iterativo** Es una estrategia de desarrollo en la cual se reserva una parte del tiempo para la revision y mejora de partes del sistema.

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.

---

<sup>1</sup>Para una definición exacta puede consultarse: [https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo\\_iterativo\\_y\\_creciente](https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_iterativo_y_creciente)

Las ventajas de este 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 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 componentes<sup>2</sup>, 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.

---

<sup>2</sup>Para una definición exacta puede consultarse: [https://es.wikipedia.org/wiki/Requisito\\_funcional](https://es.wikipedia.org/wiki/Requisito_funcional)

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

**Gestiones** Una gestión representa la división básica de períodos 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).

**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 operaciones<sup>3</sup>:

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

---

<sup>3</sup>Para una definición exacta puede consultarse: [https://es.wikipedia.org/wiki/Create,\\_read,\\_update\\_and\\_delete](https://es.wikipedia.org/wiki/Create,_read,_update_and_delete)

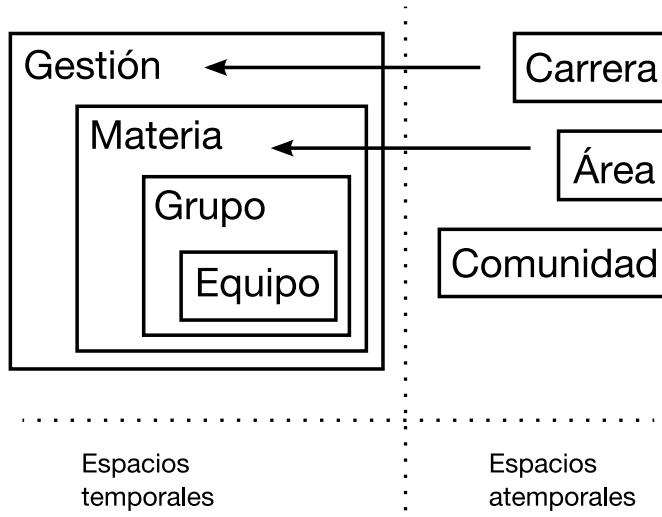


Figura 3.1: Espacios virtuales que se han de construir y su clasificación en el sistema.

### 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 más básica que ha de construirse.

**Archivos** Los archivos representan recursos que los usuarios suben al sistema, y no esta contemplada 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. Está 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 visualizadas 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

rerenderizarse la información según tal inspección (es deseable, pero no está 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. 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 estan 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 estan 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.

Las relaciones de tipo *friend*, se consideran relaciones fuertes, mientras que las otras dos clases de relaciones, son consideradas relaciones débiles.

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

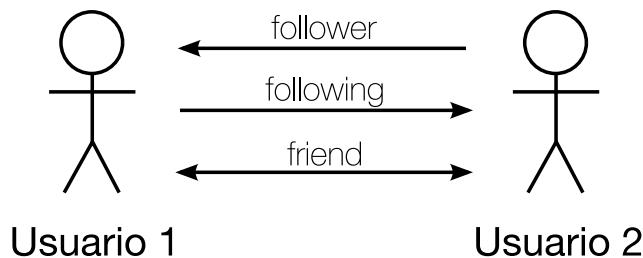


Figura 3.2: Tipos de relacionamientos entre usuarios.

### 3.2.4. 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 2.0<sup>4</sup>, 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 segun sus consumidores.

**Etiquetado** Las etiquetas<sup>5</sup> 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 “folcsonomías”<sup>6</sup>.

**Sistema de reputación** Un sistema de reputación<sup>7</sup> 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 crean otros usuarios, es medida a partir de las valoraciones realizadas en el recurso.

<sup>4</sup>Definición disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Web\\_2.0](http://es.wikipedia.org/wiki/Web_2.0)

<sup>5</sup>Puede verse la definición extendida en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Etiqueta\\_\(metadato\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Etiqueta_(metadato))

<sup>6</sup>Puede verse la definición extendida en <http://es.wikipedia.org/wiki/Folcsonomía>

<sup>7</sup>Si bien vamos a ahondar en este concepto, pueden verse los detalles introductorios en: [http://en.wikipedia.org/wiki/Reputation\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Reputation_system)

**Sociabilidad** El indicador de sociabilidad mide el número 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 específicos<sup>8</sup>. 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
- Nginx<sup>9</sup>

Se crearán 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.

---

<sup>8</sup>Para una definición exacta puede consultarse: [http://es.wikipedia.org/wiki/Requisito\\_no\\_funcional](http://es.wikipedia.org/wiki/Requisito_no_funcional)

<sup>9</sup>Pueden 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 ha 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).

Las 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 una 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.

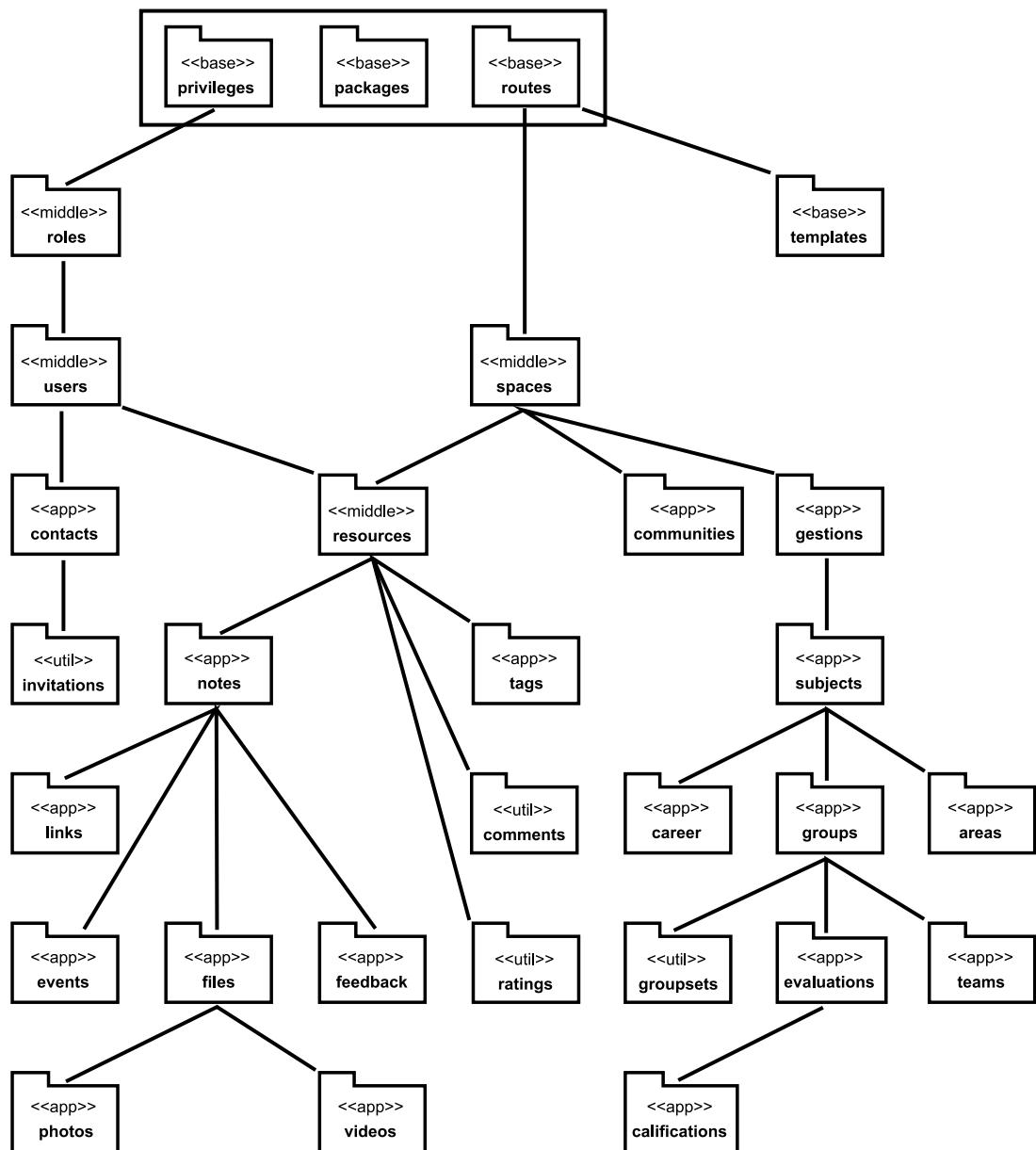


Figura 3.3: Módulos a ser desarrollados, y sus grados de dependencia.

### 3.6. Gestión de contenido

Para finalizar el conjunto de requisitos que se han establecido desarrollar en 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 rerenderización 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.

### CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

---

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.



# 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:

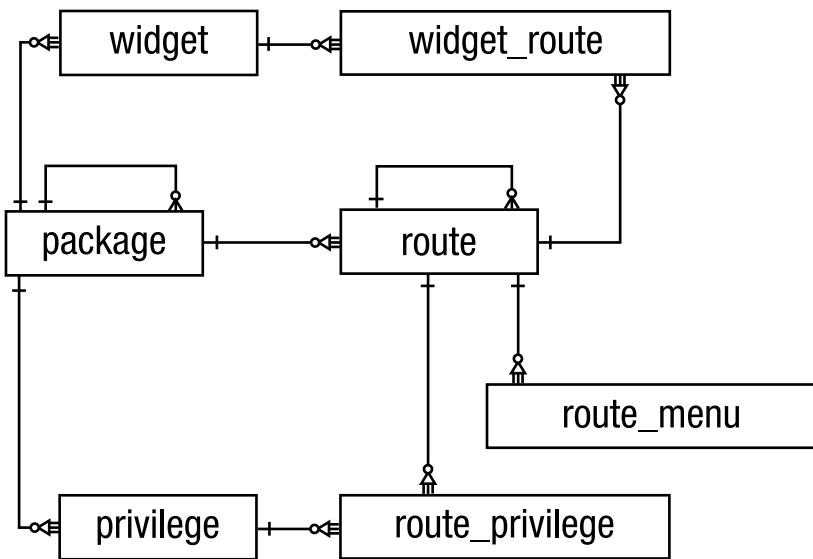


Figura 4.1: Modelo de datos de la base funcional del sistema.

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

#### **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 ultimo

```
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

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 (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,

```
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

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).
- 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 páginas 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 mencionó en el capítulo anterior, han sido definido 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*.

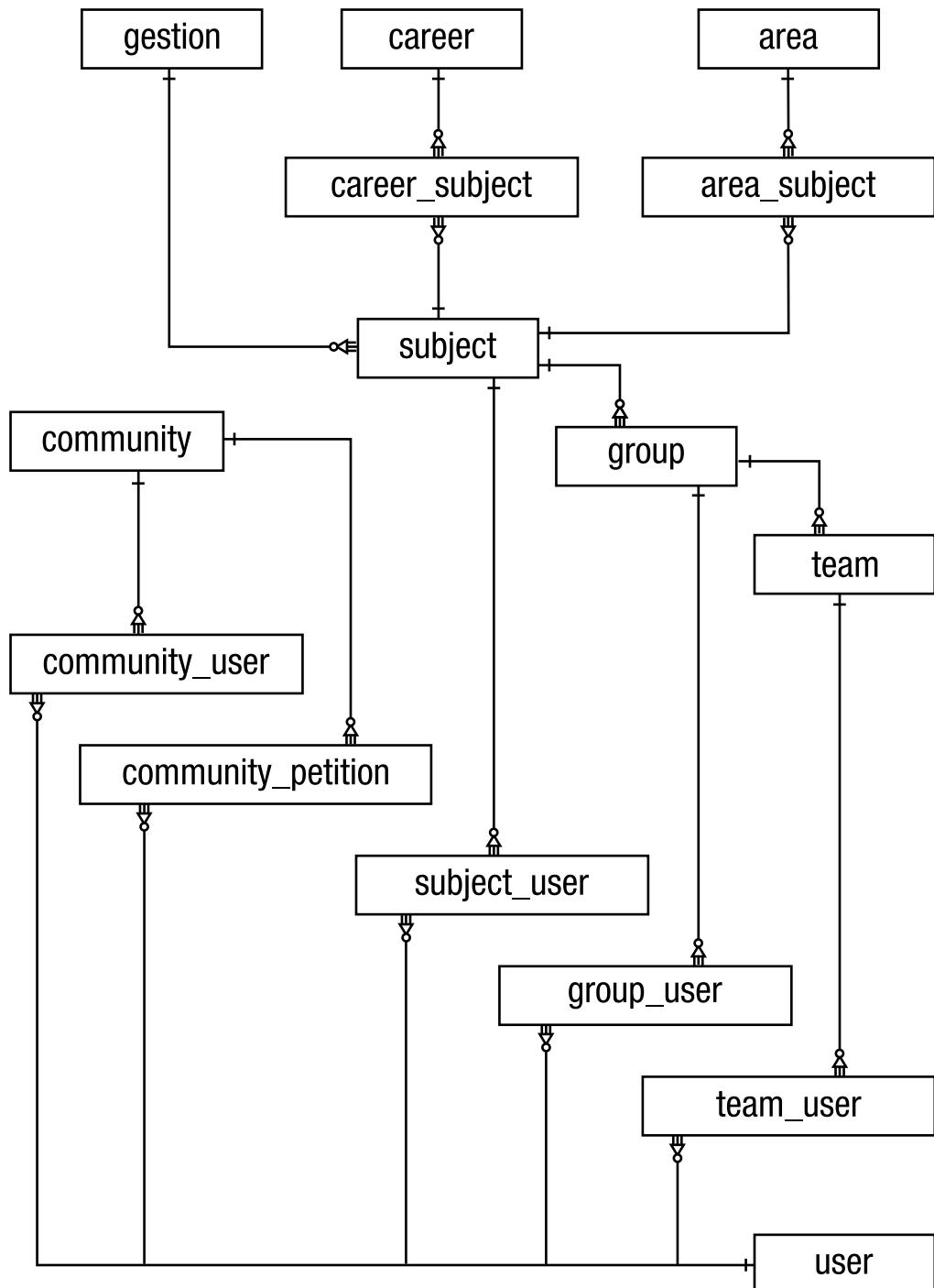


Figura 4.7: Modelo de datos de las entidades para espacios virtuales.

#### 4.2.1. *spaces*: 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.

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*: Espacios formales

Al comienzo del diseño se observó que una gran parte de los espacios vitales que eran acordes al modelo de 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, esta 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 si.

#### 4.2.3. *subjects, groups, teams*: 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, está 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 construyó 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 construyó 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*: 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

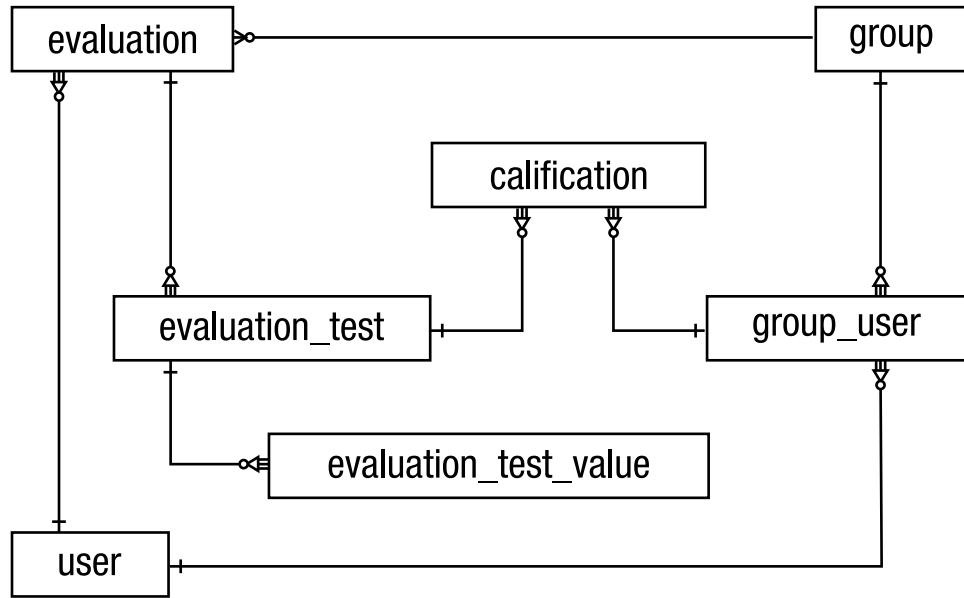


Figura 4.8: Modelo de datos de las entidades para proceso de evaluación.

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 imparte la materia.

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 sea útil a toda una colectividad, ya sea 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, además de su generalización (la entidad *resource*), relacionados con el patrón “*is-a*”.

### 4.4.1. *resources*: 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 manejador de marcadores

Este recurso fue construido para compartir recursos, a partir de enlaces sobre la red de Internet, se construyó y diseño de forma que para un trabajo posterior, a este tipo de recurso pudiese agregarse la funcionalidad de reconocimiento de recurso para una rerenderización mas apropiada.

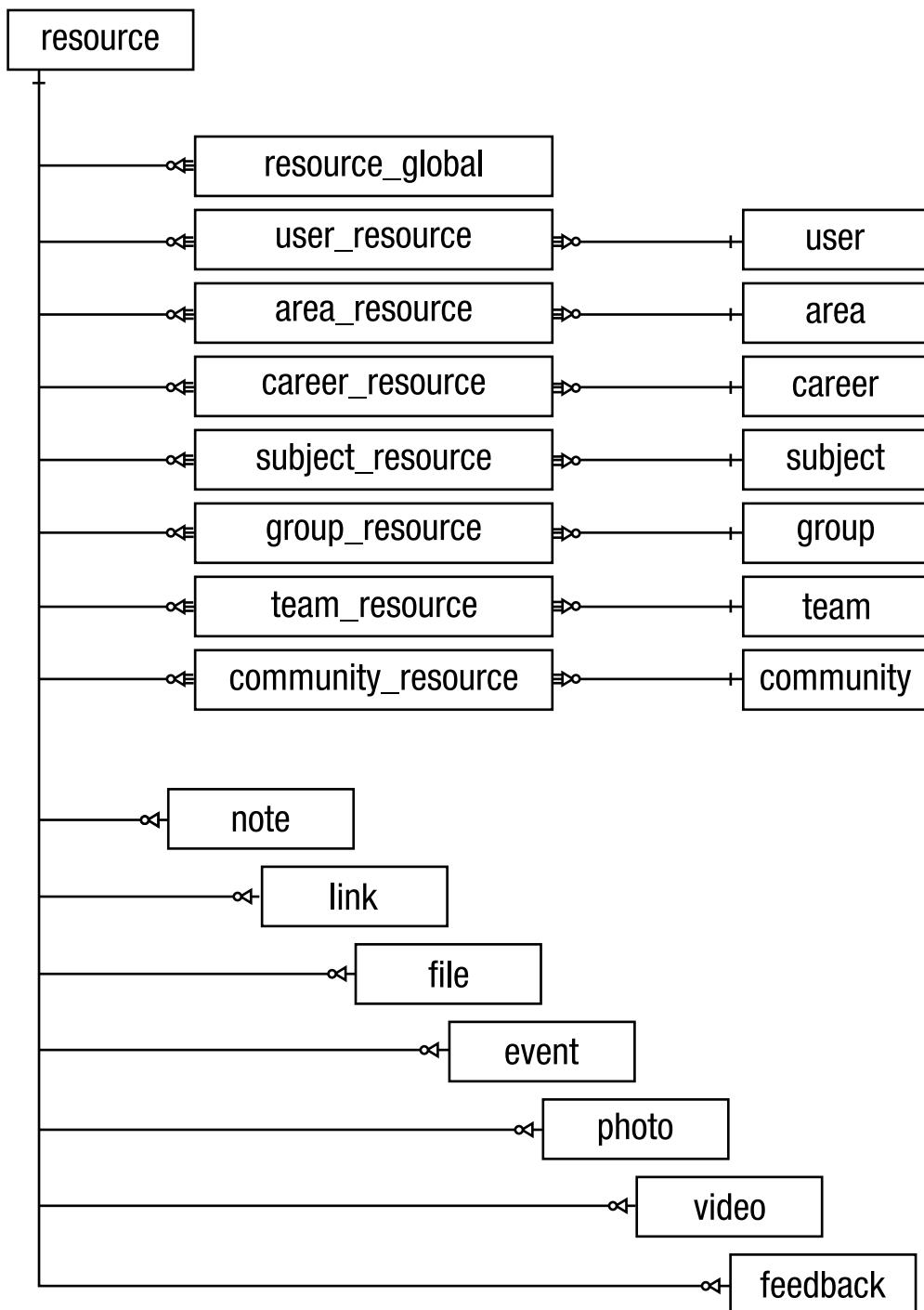


Figura 4.9: Modelo de datos de las entidades para recursos del sistema.

#### **4.4.4. *files*: El manejador de archivos**

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

#### **4.4.5. *photos, videos*: Los recursos especiales**

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

#### **4.4.6. *events*: El recurso espacio-temporal**

Este recurso representa un evento sobre un espacio virtual, a partir de este recurso, se consideró 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*: Administrador de sugerencias**

Este fue el ultimo paquete que se construyó, 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**

Habiéndose construido las funciones de espacios virtuales, y las que representan recursos, se construyeron las funcionalidades para el manejo de usuarios, y las relaciones que pueden existir entre estos.

En la figura (4.10), se presenta la parte del modelo entidad-relación del sistema, que comprende a las entidades que relacionan a los usuarios, además de las entidades adicionales para los paquetes de invitaciones y autenticación. Puede observarse también el atributo *mutual*, el cual es un valor lógico que es verdadero para una relación entre usuarios bi-direccional; y falso para una relación uní-direccional.

#### **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:

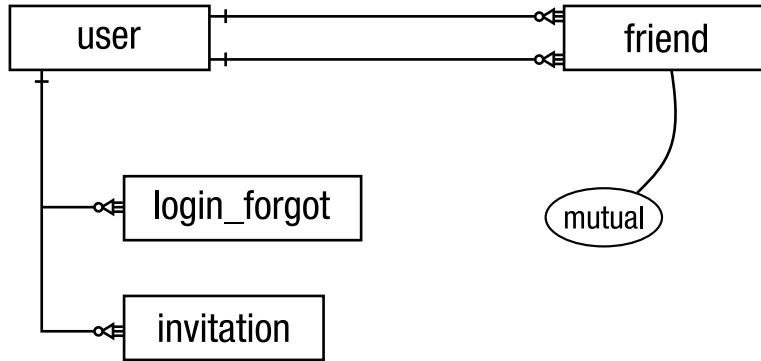


Figura 4.10: Modelo de datos de las elementos de usuario.

- 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. *contacts*: La red de contactos

Para proveer las características de una red social, se construyó 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.

#### 4.5.3. *invitations*: Estrategia de propagación del sistema

Se consideró 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.

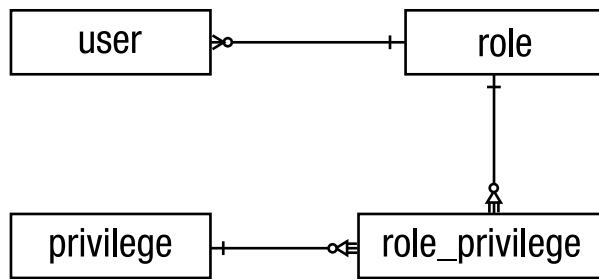


Figura 4.11: Modelo de datos de los elementos para control de privilegios.

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

#### 4.5.4. *roles*: Manejador de privilegios

Un rol representa el conjunto de privilegios que posee un usuario sobre los paquetes del sistema. Inicialmente se consideró 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 vió conveniente crear roles dinámicamente, así como poder administrar el conjunto de privilegios que estos posean.

En la figura (4.11), se presenta la parte del modelo entidad-relación que es la encargada de manejar la información del conjunto de privilegios que posee un usuario determinado.

Las principales funciones de este paquete son:

- Administración de roles (creación, visualización, edición, eliminación).

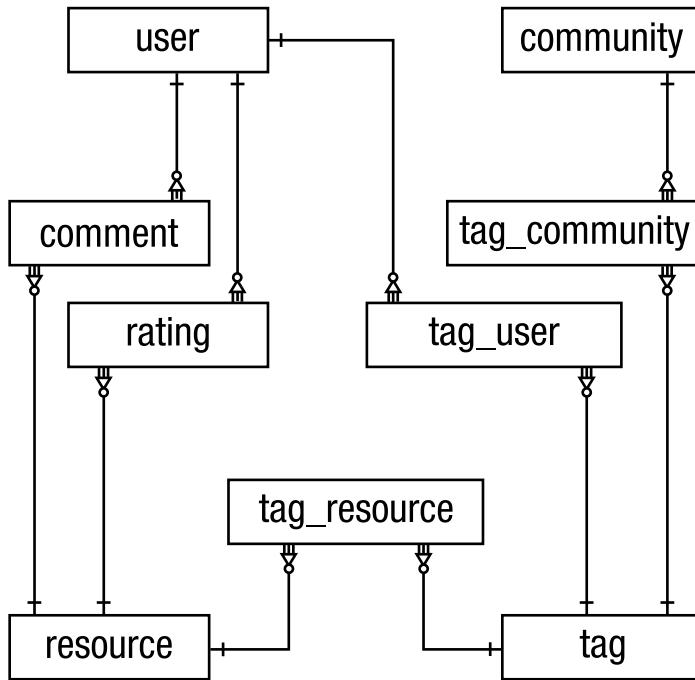


Figura 4.12: Modelo de datos de las entidades para interacción y participación.

- Asignación de privilegios dinámicamente.
- Control de acceso a los espacios, recursos, y rutas según un rol establecido.

## 4.6. Fomento a la participación

Habiéndose finalizado las funciones referentes a espacios, recursos, y contactos, se realizó la construcción de las funciones utilitarias que sirven como medidas para fomentar la participación de parte de los usuarios.

En la figura (4.12), se presenta la parte del modelo entidad-relación de las entidades que apoyan la interacción y participación sobre los recursos del sistema.

### 4.6.1. **comments:** Los comentarios

Para fomentar la interacción basada en un recurso, se implementó la funcionalidad de comentarios sobre el recurso.

Las principales funciones de este paquete son:

- Administración de comentarios sobre el recurso por parte de su autor.

- Moderación del comentario por parte de los roles que contengan el permiso establecido para tal caso.
- Notificación de creación del comentario para el paquete de valoraciones.

#### **4.6.2. *ratings*: La calidad de los recursos**

Para fomentar a la producción de recursos realmente útiles a las personas del espacio virtual, se implementó la funcionalidad de valoración del recurso.

Las principales funciones de este paquete son:

- Registro de la valoración que un usuario realizó sobre un recurso determinado.
- Control de la decisión del usuario (solo puede valorarse un recurso una vez).
- Notificación de creación de ranking para el paquete de valoraciones.

#### **4.6.3. *tags*: Las nuevas interpretaciones**

Como un método de clasificación alternativo, también se crearon las clásicas funciones de manejo de etiquetas.

Las principales funciones de este paquete son:

- Manejo de etiquetas en el momento de la manipulación de un recurso, ya sea este nuevo o editado.
- Manejo de etiquetas para las comunidades.
- Generación de una nube de etiquetas, a partir del conteo del uso de un determinado término.

#### **4.6.4. *valorations*: Sistema de reputación**

Como ultimo método para fomentar la participación se crearon indicadores de reputación, estos se miden según el grado de participación que el usuario tiene en el sistema.

Las principales funciones de este paquete son:

- Seguimiento del número de recursos producidos por el usuario, para el calculo de la valoración de actividad.
- Seguimiento del número de comentarios realizados por el usuario, para el calculo de la valoración de participación.
- Seguimiento de rankeo de usuarios a un determinado recurso, para el calculo de la valoración de popularidad, hacia el autor de dicho recurso.

- Seguimiento del número de contactos con los que el usuario cuenta, para el cálculo de la valoración de sociabilidad.

## 4.7. Sistemas de control

Uno de los factores determinantes para que todo proceso, se lleve a cabo con éxito, es implementar un sistema adecuado de indicadores para medir la gestión de los mismos, con el fin de que se puedan implementar indicadores en posiciones estratégicas que reflejen un resultado óptimo en el mediano y largo plazo[13].

Adicionalmente, se ha desarrollado un paquete que ayude a la visualización de diferentes mediciones que pueden realizarse en el sistema, todo esto con el objetivo de poder hacer un seguimiento apropiado del contexto, y de como los objetivos planteados en el proyecto están progresando.

### 4.7.1. **stats:** Indicadores medibles

Entre los últimos paquetes desarrollados en el proyecto, se encuentra este, que se ocupa netamente de la condensación de información de múltiples entidades de sistema, este hace uso de herramientas para la visualización de gráficas, además de realizar las consultas necesarias para la refinación de la información.

Las principales funciones de este paquete son:

- Refinación de la información de la base de datos, para la correcta visualización de esta por parte de las funciones de graficación.
- Presentación de las gráficas a partir de la información de la base de datos.

Los reportes que se han construido son:

**Usuarios** Reporte en el que por cada categoría de usuario (rol) nos dice cuantos registros existen en total, cuantos de estos han ingresado con su cuenta de usuario al menos una vez, cuantos han establecido su correo electrónico, cuantos han establecido un nombre de usuario propio, y cuantos han establecido una fotografía de usuario propio..

**Valoraciones** Reporte en el que por cada categoría de usuario (rol) nos presenta el total acumulado en sus puntuaciones por cada una de las valoraciones realizadas en el sitio, es decir, los valores de: actividad, participación, sociabilidad, y popularidad.

**Contactos** Reporte sobre los contactos existentes (clasificados por rol) entre los usuarios, mostrando si estos son uní-direccionales o bi-direccionales.

**Espacios** Reporte sobre el uso y aprovechamiento de los espacios virtuales, clasificados por tipo de espacio, donde se presentan la cantidad total de registros, los recursos acumulados en

estos, la audiencia que ha visualizado el recurso, y los respectivos promedios de audiencia y recursos.

**Recursos** Reporte sobre el uso y aprovechamiento de los recursos y su distribución sobre los espacios virtuales existentes, donde se presenta la cantidad total de recursos agrupados por tipo, la audiencia que estos han tenido, el conteo de comentarios que estos han recibido, su conteo de calificadores, su conteo total de etiquetas, además de su promedios respectivos.

**Línea de tiempo** Reporte sobre las actividades de los usuarios sobre el sistema, en modo general y sobre una línea de tiempo; estos están clasificados en cuatro tipos: actividades de usuarios, actividades de contacto, actividades de recursos, y actividades de espacios.

Cabe destacar que todas las conclusiones presentadas en el siguiente capítulo, están generadas por este modulo.

# 5

## Conclusiones y Recomendaciones

Una vez concluido el desarrollo del sistema, este paso a la etapa de implantación y la posterior evaluación, inicialmente el sistema habiendo sido desplegado en un servidor web provisto por el centro MEMI, fue evaluado a través de la funcionalidad construida para este propósito, habiéndose arrojando resultados para el control de los factores críticos del proyecto estos son analizados.

Este capítulo compendia el tiempo que se ha establecido para una adecuada evaluación, nos mostrará el conjunto de gráficas que han sido generadas, además de los datos reales tabulados; posteriormente pasaremos a la conclusión misma del proyecto, para finalizar presentando las recomendaciones finales que se han planteado, a partir de los resultados obtenidos.

### 5.1. Resultados

Como se describió en la parte final del capítulo anterior, se ha desarrollado una funcionalidad específica capaz de generar gráficas estadísticas, además de presentar datos tabulados, de forma que puedan apreciarse diversos indicadores sobre variables específicas del sistema.

Una vez concluido el desarrollo del sistema, este fue implantado en un servidor del Centro MEMI, donde con la colaboración de algunos docentes pudo ser puesta en práctica en algunos grupos del Departamento de Informática y Sistemas, los resultados aquí presentados, se extrajeron de ese periodo de evaluación.

Inicialmente veremos algunas variables de contexto, necesarias para la comprensión de los datos extraídos; posteriormente pasaremos a mostrar los resultados obtenidos tanto datos tabulados, como gráficas generadas.

Sitio web	http://yachay.mem.i.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
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

Cuadro 5.1: Variables de contexto para el periodo de evaluación

### 5.1.1. Contexto de despliegue

En el cuadro 5.1, puede apreciarse un resumen con los datos mas relevantes respecto al periodo de evaluación; desde el inicio del periodo de evaluación, hasta el final de este, pasaron casi dos periodos académicos, pero únicamente uno de ellos fue completo.

Durante el periodo II/2010, si bien el sistema estaba en funcionamiento, no se pudo incluir a estudiantes, es así como no existió mucha producción de recursos, ni mucha afluencia de personas al sitio web habilitado.

Durante el periodo I/2011, si existió un registro apropiado de estudiantes, y es realmente este periodo de tiempo en el que mas atención se pusieron a los datos generados.

### 5.1.2. Usuarios

El primer objeto a analizar fue el grado de uso de los usuarios con respecto del sistema, puede apreciarse en la cuadro 5.2 un conteo de usuarios clasificados por rol, con respecto a ciertas actividades que se consideran claves como un reflejo del interés que se muestra hacia el sistema, las columnas presentadas son:

**Registrados** Representa el número real de registros de usuario que el sistema posee del rol especificado.

**Logeados** Siendo que el sistema no posee un registro abierto de usuarios, los usuarios deben ser registrados por sus docentes respectivos, o ser invitados por un usuario que ya posea una cuenta, este valor representa el número de usuarios que ingresó a su cuenta de usuario en el sistema al menos una vez.

**Correo** Cuando un estudiante es automáticamente registrado por su docente, este no cuenta con un registro de correo electrónico (además que el sistema notifica automáticamente al usuario

## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

Rol	Registrados	Logeados	Correo	Usuario	Fotografia
Invitado	10	9	10	10	1
Estudiante	517	103	47	15	11
Auxiliar	7	6	7	4	3
Docente	3	3	3	3	1
Moderador	1	1	1	1	0
Desarrollador	3	3	3	3	2
Administrador	1	1	1	1	1

Cuadro 5.2: Niveles de intención de los usuarios clasificados por rol

de este detalle), este valor representa el número de usuarios que establecieron un correo electrónico valido en el sistema.

**Usuario** Cuando un estudiante es automáticamente registrado por su docente, este tendrá como nombre de usuario a su código SIS, este valor representa el número de usuarios que establecieron un nombre de usuario propio.

**Fotografía** El sistema provee automáticamente a cada usuario de una imagen anónima, este valor representa el número de usuarios que establecieron, y utilizan una imagen de usuario propia.

Puede verse cada actividad descrita anteriormente, como un grado de afinidad hacia el sistema, que parte inicialmente de ingresar al sistema como primer paso, y termina con un grado de afinidad alto cuando se establece una imagen de usuario propia.

En la figura 5.1, se puede apreciar el diagrama de barras de los datos presentados en el cuadro 5.2, destaca en esta la disparidad entre el rol de estudiante y los demás roles, del conjunto de usuarios registrados, únicamente el 20 % ingreso alguna vez al sistema.

En la figura 5.2, se pueden apreciar las gráficas circulares, de cada una de las variables de actividad presentadas en el cuadro 5.2; puede notarse en esta, como el predominio en cantidad de los estudiantes va decayendo progresivamente en intención frente a los otros roles.

### 5.1.3. Valoraciones

El segundo aspecto a analizar esta referido a las valoraciones que poseen los usuarios del sistema, puede verse en el cuadro 5.3, el conteo de la puntuación por cada rol establecido en el sistema, según el tipo de valoración.

La figura 5.3, muestra el diagrama de barras referente al cuadro 5.3, puede notarse una gran diferencia entre las variables *actividad* y *sociabilidad*, en contraste con las variables *participación* y *popularidad*.

En la figura 5.4, se muestran las gráficas circulares para cada una de las valoraciones del sistema; puede notarse como el indicador de sociabilidad es el mas homogéneo, lo que augura una conectividad mas que deseable para los usuarios del sistema.

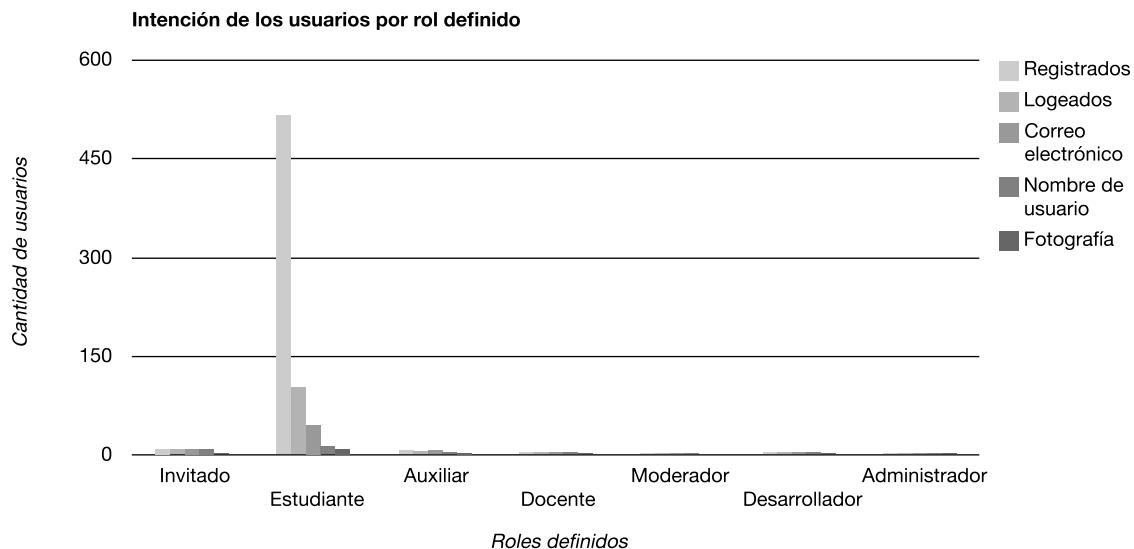


Figura 5.1: Niveles de intención de los usuarios clasificados por rol

Rol	Actividad	Participacion	Sociabilidad	Popularidad
Invitado	2	0	25	1
Estudiante	3	10	58	0
Auxiliar	7	0	12	0
Docente	4	0	6	0
Moderador	27	0	5	3
Desarrollador	61	54	96	19
Administrador	0	2	10	0

Cuadro 5.3: Valoraciones de los usuarios clasificados por rol

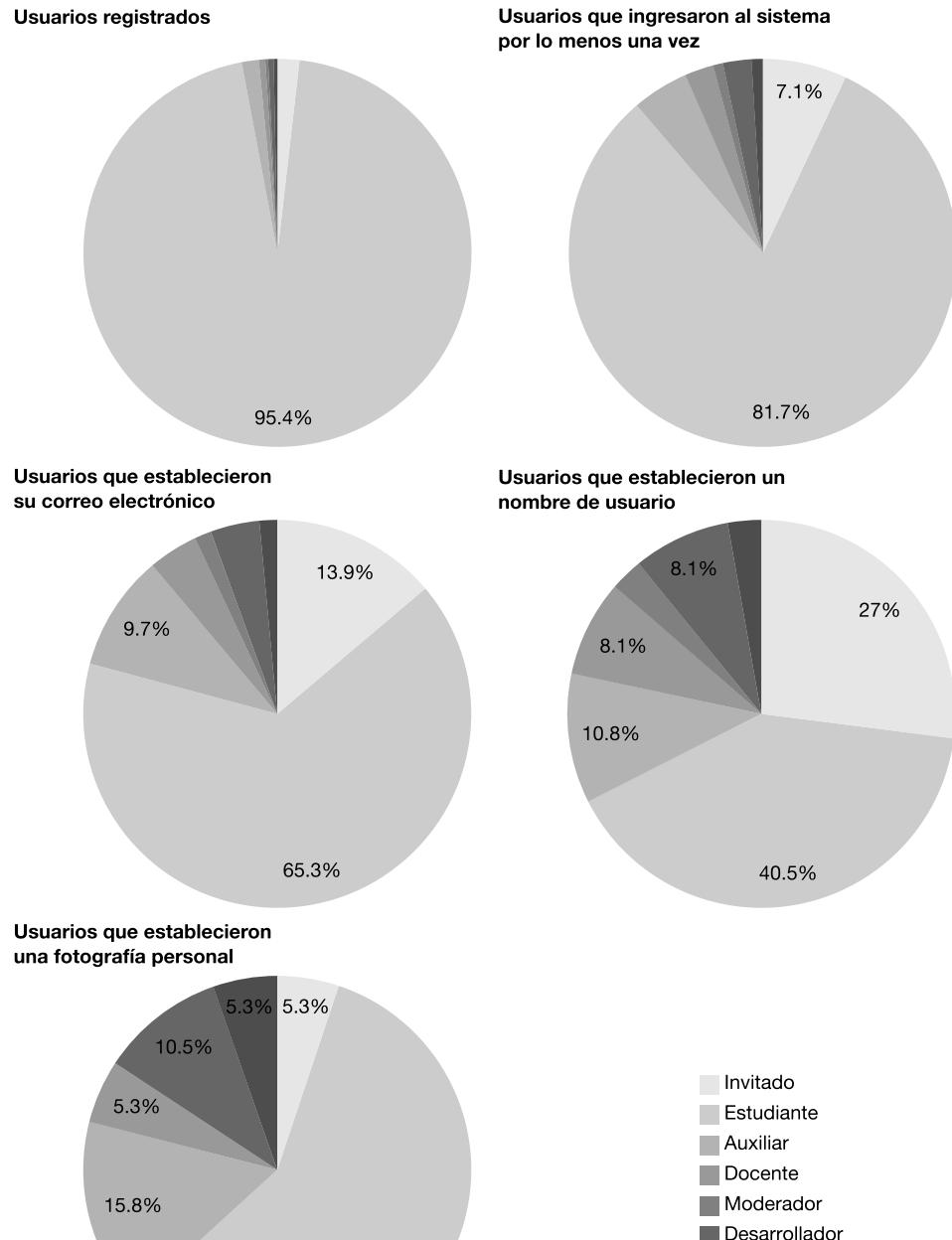


Figura 5.2: Niveles de intención de los usuarios clasificados por rol

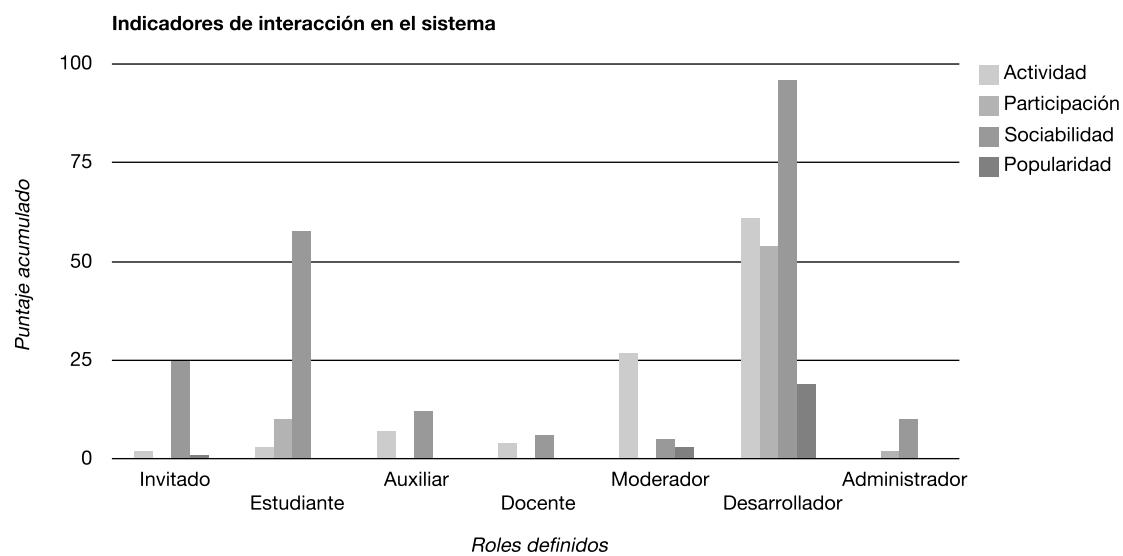


Figura 5.3: Valoraciones de los usuarios clasificados por rol

#### 5.1.4. Contactos

La tercera variable que se analizó, fue la relación de contactos de usuario, en la figura 5.5, se presenta las matriz de adyacencias, generada a partir de las relaciones (ya sean fuertes o débiles), entre usuarios del sistema, en este únicamente puede apreciarse los usuarios que poseen algún contacto, y no así la totalidad de usuarios del sistema. Esta figura presenta varias columnas, estas son:

**UN** (Username) representa un valor lógico, que nos dice si el usuario estableció su nombre de usuario o si no.

**EM** (Email) representa un valor lógico, que nos dice si el usuario estableció su correo electrónico real o si no.

**AV** (Avatar) representa un valor lógico, que nos dice si el usuario estableció su imagen propia o si mantiene la imagen anónima.

**AC** (Activity) representa un valor entero, que nos indica su valoración de actividad.

**PA** (Participation) representa un valor entero, que nos indica su valoración de participación.

**PO** (Popularity) representa un valor entero, que nos indica su valoración de popularidad.

**SO** (Sociability) representa un valor entero, que nos indica su valoración de sociabilidad.

Considerando los indicadores de sociabilidad, puede verse que los enlaces fuertes son casi exclusividad propia de los desarrolladores, siendo entre los otros roles predominantes los enlaces débiles. Puede verse también una sutil relación entre los usuarios que establecieron el nombre de

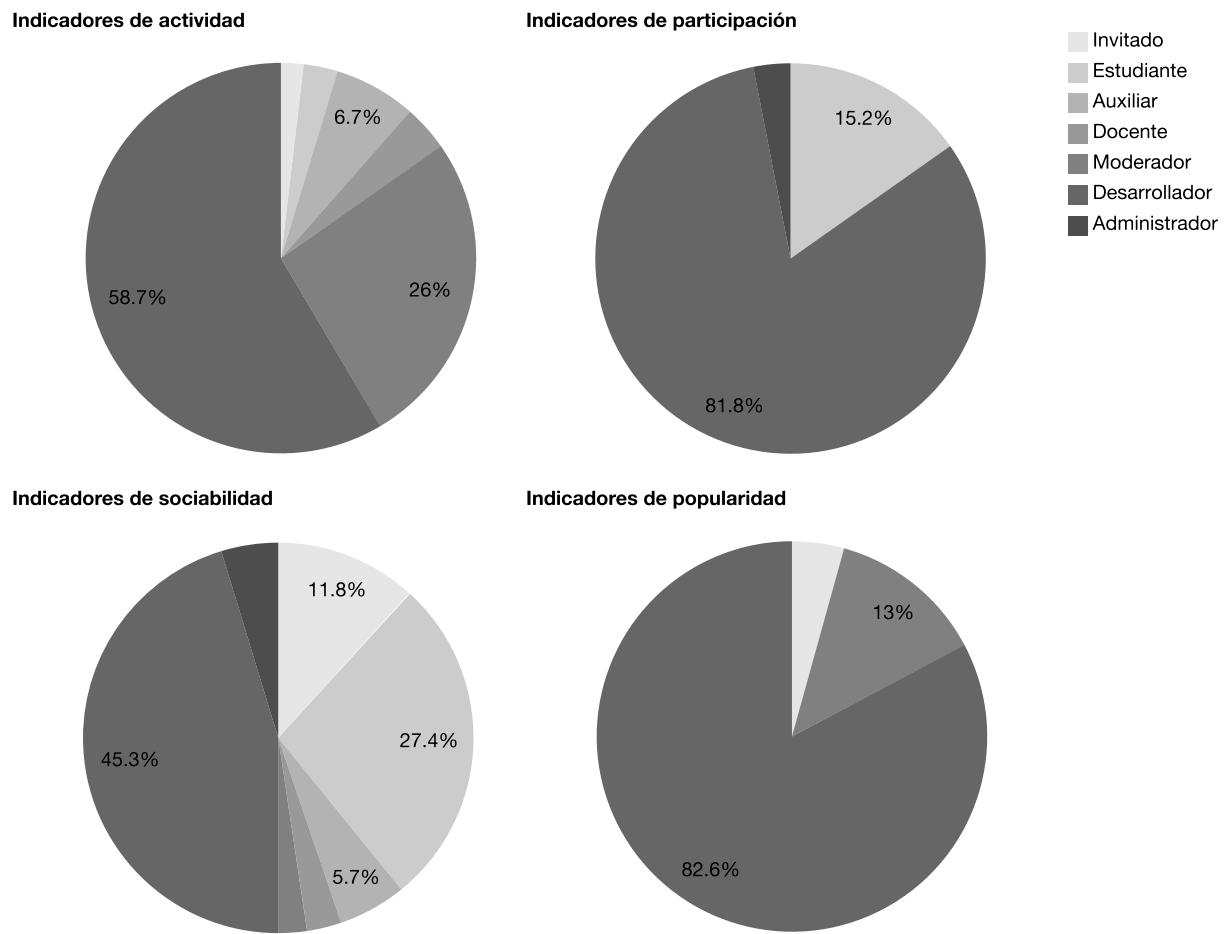


Figura 5.4: Valoraciones de los usuarios clasificados por rol

## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

	UN	EM	AV	AC	PA	PO	SO																	
Desarrollador				41	30	11	50																	
Desarrollador				20	24	8	44																	
Invitado				0	0	0	5																	
Invitado				0	0	0	2																	
Invitado				0	0	0	4																	
Invitado				0	0	0	1																	
Estudiante				2	0	0	4																	
Administrador				0	2	0	10																	
Desarrollador				0	0	0	2																	
Docente				2	0	0	3																	
Docente				1	0	0	2																	
Invitado				0	0	0	1																	
Invitado				0	0	0	1																	
Moderador				27	0	3	5																	
Estudiante				0	0	0	4																	
Auxiliar				0	0	0	7																	
Estudiante				0	0	0	6																	
Estudiante				0	0	0	10																	
Invitado				2	0	1	8																	
Estudiante				0	0	0	6																	
Invitado				0	0	0	1																	
Auxiliar				0	0	0	5																	
Estudiante				0	0	0	2																	
Invitado				0	0	0	1																	
Invitado				0	0	0	1																	
Docente				1	0	0	1																	
Estudiante				0	2	0	2																	
Estudiante				0	0	0	18																	
Estudiante				0	0	0	1																	
Estudiante				0	0	0	1																	
Estudiante				0	0	0	4																	

Figura 5.5: Matriz de adyacencias de los contactos entre usuarios del sistema

usuario en su perfil, y los niveles de sociabilidad. Cuya interrelación, es motivo de seguimiento e intención de demostración.

### 5.1.5. Espacios Virtuales

Habiéndose terminado de presentar las variables referentes a usuarios del sistema, se pasó a evaluar los espacios virtuales, en el cuadro 5.4 pueden verse los distintos tipos de espacios virtuales y sus indicadores propios, estos indicadores se detallan a continuación:

**Cantidad** Representa la cantidad total de espacios virtuales que existen de un determinado tipo.

Tipo	Cantidad	Recursos	Audiencia	Recursos/Cantidad	Audiencia/Recursos
Portada	1	17	1314	17	77,29
Carreras	4	1	18	0,25	18
Areas	5	2	15	0,4	7,5
Materias	4	13	85	3,25	6,54
Grupos	8	3	1	0,38	0,33
Equipos	0	0	0	—	—
Comunidades	11	30	96	2,73	3,2

Cuadro 5.4: Clasificación de los espacios y su actividad

## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

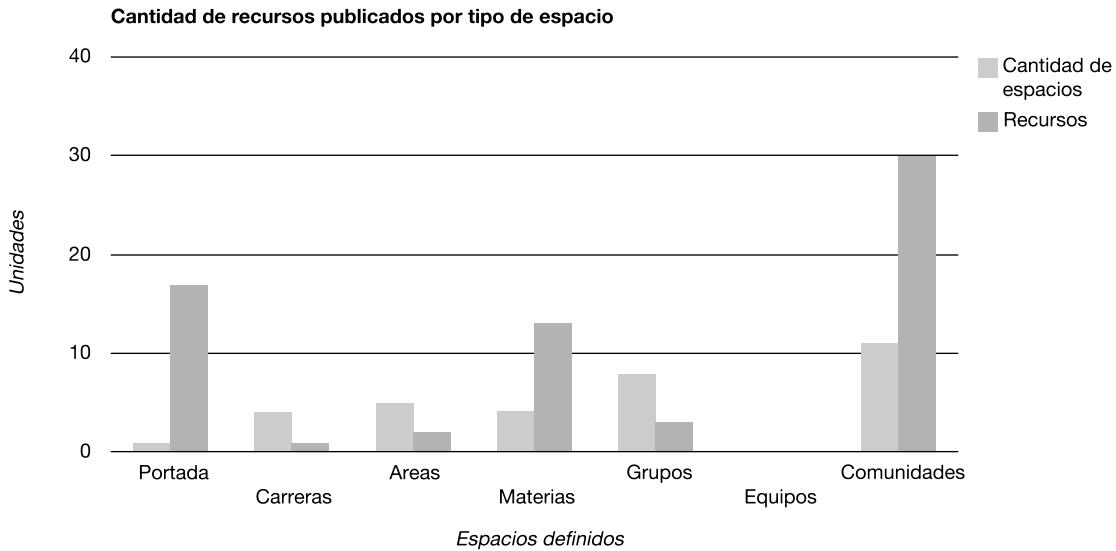


Figura 5.6: Los espacios virtuales y sus recursos según su tipo

**Recursos** Representa la cantidad total de recursos que un tipo determinado de espacio virtual contiene.

**Audiencia** Representa la cantidad total de visualizaciones acumuladas de los recursos en un tipo determinado de espacio virtual.

**Recursos/Cantidad** Representa el promedio de recursos por espacio virtual para cada determinado tipo; esta variable puede ser utilizada para ver que tipo de espacio virtual posee mayores grados de generación de contenido.

**Audiencia/Recursos** Representa el promedio de visualizaciones por recurso que tiene un tipo determinado de espacio virtual; con esta variable podemos ver que tipo de espacio virtual tiene mayor grado de visualizaciones.

En la figura 5.6, podemos apreciar el diagrama de barras de los datos tabulados en el cuadro 5.4, es notoria la diferencia entre espacios formales y espacios informales, viéndose como los recursos contenidos en espacios de tipo *comunidad*, triplican al número total de estos en el sistema; también puede observarse como los espacios de área y carrera carecen de interés por parte de la audiencia, las posibles causas de esto, podrían ser la formalidad inherente en el mismo espacio, además de cierto grado de desconocimiento del uso y aprovechamiento de estos espacios formales; además destaca la supremacía del espacio portada, por sobre cualquier otro espacio, siendo el que capta mas audiencia de entre los todos los demás tipos. También es notorio el ausente uso de espacios para equipos de trabajo en los grupos, cosa que puede ser debida a las escasez de grupos registrados, además del desconocimiento de como usar y aprovechar este tipo de espacios.

Para finalizar con los espacios virtuales, podemos ver en la figura 5.7 las gráficas circulares correspondientes a los datos sobre espacios virtuales, podemos ver que si bien la portada acapara

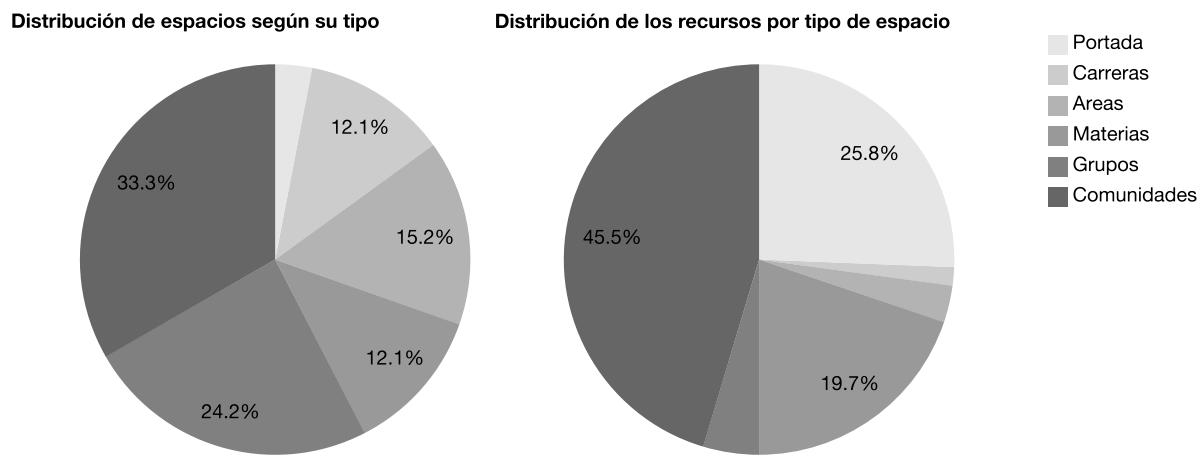


Figura 5.7: Los espacios virtuales y sus recursos según su tipo

la mayor audiencia, esta no acapara la mayor cantidad de recursos, llevándose los espacios de comunidades un 45 % del contenido del sitio, reforzando la teoría de fomento hacia los espacios menos formales.

### 5.1.6. Recursos

Después de ver las variables que controlan a los espacios virtuales, ahora veremos aquellas que nos muestran el uso y aprovechamiento de los recursos generados. En la cuadro 5.5, se presentan los datos recolectados acerca de los recursos del sistema consistente de las siguientes columnas:

**Cantidad** Representa la cantidad total de recursos del sistema de un determinado tipo.

**Audiencia** Representa la cantidad total acumulada de visualizaciones que se obtuvieron en los recursos de un determinado tipo.

**Comentarios** Representa la cantidad total acumulada de comentarios que se obtuvieron en los recursos de un determinado tipo.

**Calificadores** Representa la cantidad total acumulada de calificadores que se obtuvieron en los recursos de un determinado tipo.

**Etiquetas** Representa la cantidad total acumulada de etiquetas utilizadas en los recursos de un determinado tipo.

**Aud/Can** Representa el promedio de audiencia que un recurso de un determinado tipo obtuvo.

**Com/Aud** Representa el promedio de comentarios que un recurso de un determinado tipo obtuvo.

**Cal/Aud** Representa el promedio de calificadores que un recurso de un determinado tipo obtuvo.

## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

---

<i>Tipo</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Audiencia</i>	<i>Comentarios</i>	<i>Calificadores</i>	<i>Etiquetas</i>
<i>Notas</i>	42	811	17	19	61
<i>Archivos</i>	13	72	9	1	13
<i>Eventos</i>	4	243	2	0	5
<i>Enlaces</i>	3	10	1	0	7
<i>Fotografías</i>	5	394	4	2	12
<i>Videos</i>	1	1	0	0	2
		<i>Aud/Can</i>	<i>Com/Aud</i>	<i>Cal/Aud</i>	<i>Eti/Can</i>
<i>Notas</i>		19,31	0,021	0,023	1,452
<i>Archivos</i>		5,53	0,125	0,014	1
<i>Eventos</i>		60,75	0,008	0	1,250
<i>Enlaces</i>		3,33	0,100	0	2,333
<i>Fotografías</i>		78,80	0,010	0,005	2,400
<i>Videos</i>		1	0	0	2

Cuadro 5.5: Clasificación de los recursos según su tipo

**Eti/Can** Representa el promedio de etiquetas que un recurso de un determinado tipo a creado o referenciado.

En la figura 5.8, se presenta el diagrama de barras relativo al cuadro 5.5, destaca la gran cantidad de notas por sobre los otros tipos de recursos, pudiendo esto deberse a la inmensa facilidad de creación de estas. Aun así son las fotografías las que en proporción reciben mejor audiencia, y son los archivos los que reciben mayor cantidad de comentarios.

Puede verse en la figura 5.9, las gráficas circulares relativas a la distribución de los recursos sobre las diferentes variables tomadas en cuenta, es notorio como el uso de calificadores aún no satisfacen las expectativas que se tienen.

### 5.1.7. Línea de tiempo

Finalizados los elementos propios del sistema, ahora se verá la ultima variable que se ha considerado importante para los objetivos del proyecto, estas son las líneas de tiempo, donde se presentan los tiempos en cuales los elementos del sistema han sido creados.

En la figura 5.10 puede apreciarse las cuatro líneas de creación, estas se detallan a continuación:

**Usuarios** Línea que compila las actividades de creación de usuarios en el sistema.

**Contactos** Línea que compila las actividades de creación de contactos por parte de los usuarios.

**Espacios** Línea que compila las actividades de creación de espacios virtuales por parte de los usuarios.

**Recursos** Línea que compila las actividades de creación de recursos por parte de los usuarios.

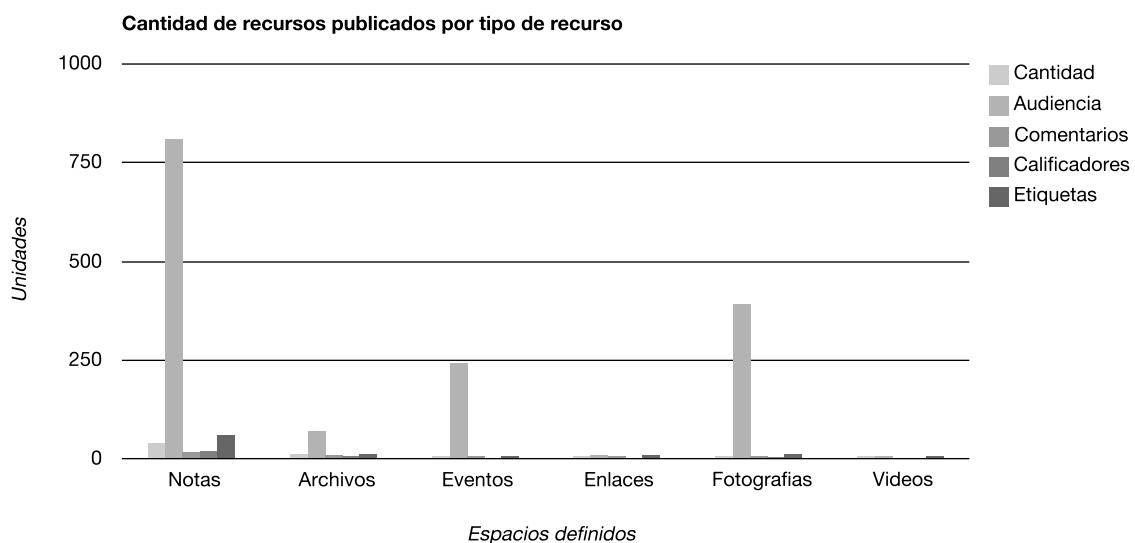


Figura 5.8: Los recursos y sus niveles de repercusión

Puede notarse como la linea predominante es la de creación de usuarios, con creaciones automáticas de estudiantes por parte de los docentes representada por grandes saltos en períodos muy cortos.

En la figura 5.11, se ve con mas claridad la misma linea de tiempo, pero a escala menor, resalta la curiosa relación entre las líneas de creación de recursos y la de creación de contactos, siendo esta la linea que determina todo el objeto de investigación.

## 5.2. Conclusiones

Habiéndose presentado los resultados finales del tiempo de evaluación del proyecto, ahora se pasa a detallar las conclusiones a las que ha llegado este trabajo.

Primeramente, se ha visto que si bien la aplicación está terminada, para la mejora real en los métodos de adquisición de conocimiento, son necesarias dos características:

- Mantener y fidelizar a los estudiantes en el sistema.
- Siempre fomentar la producción de contenido por parte de todos los usuarios del sistema, principalmente de parte de los roles de docente, e invitado.

Otra cuestión importante, es que aun se considera al tiempo de evaluación del sistema, como insuficiente para mostrar un verdadero avance en los objetivos del proyecto, además se debe organizar mejor todos los esfuerzos de coordinación entre los actores responsables.

Para terminar, se ve mucha proyección a este trabajo, si existen muchas alternativas en cuanto a otros productos de software que realizan funciones similares, aun no se ha hallado constancia

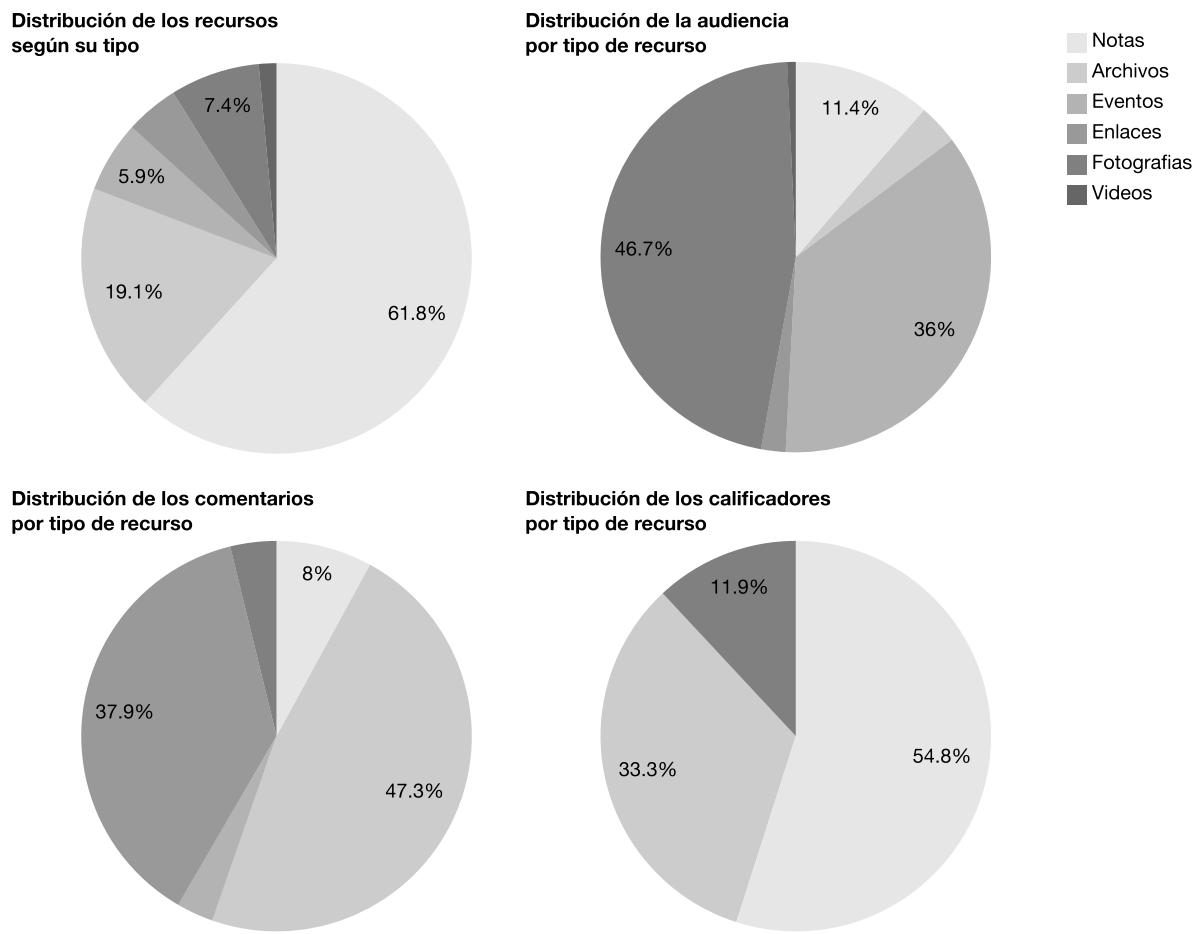


Figura 5.9: Los recursos según su tipo

## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

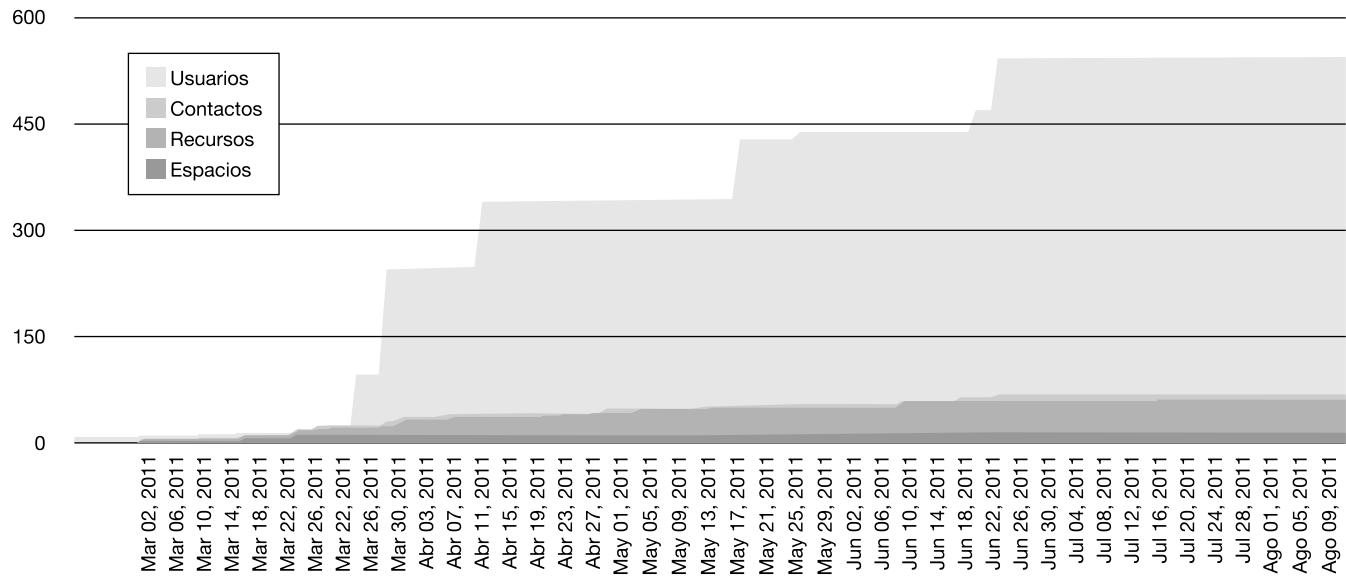


Figura 5.10: Línea de tiempo de la creación de elementos en el sistema

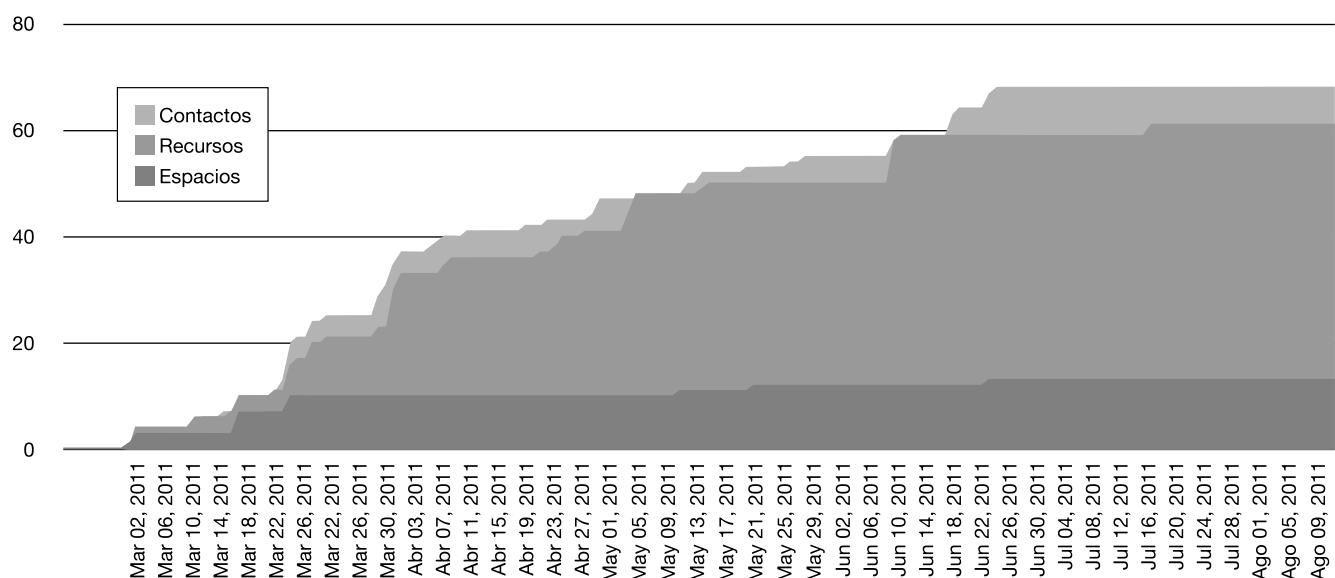


Figura 5.11: Línea de tiempo de la creación de elementos en el sistema ampliada

de uno que integre todas las funciones que este trabajo posee.

### **5.3. Recomendaciones**

En el desarrollo del sistema se ha puesto mucho énfasis en el diseño del sistema siendo esta su mayor fortaleza, aun así el sistema posee muchas funcionalidades que serían deseables, ya que estos en mayor o menor medida apoyarían a los objetivos originales del proyecto.

Entre las perspectivas a proyectar se consideran importantes las siguientes:

- Ampliación de las funcionalidades para todos los tipos de recursos existentes.
- Creación de nuevos tipos de recursos que fomenten la ludificación y el aprendizaje social.
- Mayor generalización de los espacios virtuales, de forma que estos puedan acomodarse fácilmente a cualquier tipo de organización, sea jerárquica o descentralizada.

Otra recomendación que vale la pena recalcar, recae en el hecho que el sistema esta construido basado en el lenguaje PHP, para servidores HTTP como Apache Web Server o Nginx, debido a la gran popularidad de estas herramientas, pero en la actualidad, lo mas recomendable sería migrar todo el sistema a tecnologías JavaScript, las cuales están ganando mucho protagonismo en los últimos años.

---

*CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES*



## Manual de instalación

En este anexo se presentan algunos aspectos técnicos del software desarrollado, la forma correcta de obtenerlo, además de brindar una guía acerca de como debe ser instalado y puesto en marcha.

### A.1. Licencia de Software

Desde la misma concepción de este proyecto se consideró la creación de una herramienta de software libre, y así es como se ha mantenido desde entonces.

Yachay es software libre bajo la licencia GPL versión 3<sup>1</sup>.

### A.2. Obtención del código fuente

Inicialmente el proyecto estuvo alojado sobre un repositorio privado y versionado bajo el sistema de control de versiones *mercurial*, poco después de tener un primer prototipo estable, se migró a un repositorio publico en el sitio *github.com*, y paso ser versionado bajo el sistema de control de versiones *git*; actualmente se puede conseguir una copia del software desde este servidor donde a la fecha existen dos releases estables, se recomienda usar el release 0.1.

La dirección oficial para la obtención del código fuente es:

<https://github.com/ccaballero/yachay.git>

---

<sup>1</sup>Puede ahondarse en esta definición en: [http://es.wikipedia.org/wiki/GNU\\_General\\_Public\\_License](http://es.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License)

Desde esta dirección web, puede obtenerse una copia en formato zip (recomendable para implantación), o también puede clonarse una copia versionada con un cliente GIT (recomendable para modificación).

### **A.3. Requisitos de software**

El software requiere ser desplegado en un servidor HTTP, que soporte la interpretación del lenguaje de programación PHP, siendo probados dos de ellos: Apache Web Server o Nginx. En esta guía se presentarán ambas posibilidades.

Además de un servidor HTTP, se requiere tener acceso a una base de datos MySQL o MariaDB, para el almacenamiento de la información.

Respecto al lenguaje de programación, es requerido tener instalado PHP en su versión 5.3 o superior. Además de necesitarse tener las librerías del framework Zend 1 (disponibles en el sitio web: <http://framework.zend.com/downloads/latest>).

### **A.4. Instalación**

Ahora describiremos el proceso necesario para la instalación de la aplicación web, este proceso consta de los siguientes pasos:

1. Copiado de los archivos en un directorio accesible por el servidor web.
2. Registro de dominio.
3. Configuración de host virtual en el servidor web.
4. Creación de la base de datos y configuración de permisos.
5. Creación del esquema de base de datos provisto por la aplicación web.
6. Configuración de la aplicación web.
7. Configuración de permisos para la aplicación web.
8. Primer acceso y configuración de la cuenta administrativa.

Cabe recalcar que toda la hermenéutica descrita, se restringe a cualquier distribución del sistema operativo GNU/Linux, no siendo probado o corregido para ningún otro sistema operativo.

#### **A.4.1. Copiado de archivos**

El primer paso es copiar el código fuente obtenido a un carpeta accesible al servidor web, en la mayoría de los casos esta carpeta se encuentra en /var/www/, si se obtuvo una copia en formato

## APÉNDICE A. MANUAL DE INSTALACIÓN

```
# /etc/hosts: Local Host Database
#
# This file describes a number of aliases-to-address mappings for the for
# local hosts that share this file.
#
# In the presence of the domain name service or NIS, this file may not be
# consulted at all; see /etc/host.conf for the resolution order.
#
# IPv4 and IPv6 localhost aliases
127.0.0.1      localhost
::1            localhost

# Virtual hosts
127.0.0.1      yachay.local        yachay
```

Figura A.1: Ejemplo de archivo de hosts

zip, esta debe ser descompresa en ese directorio, si se clono el repositorio, debe clonarse en el mismo directorio; de forma tal que exista una carpeta *yachay*.

### **A.4.2. Registro de dominio**

A continuación debe procederse a el registro de un dominio para el despliegue de la aplicación web, dependiendo de la mecánica de resolución de nombres de dominio y su infraestructura IT esto puede cambiar, si no se utiliza un servidor DNS, lo mas simple es modificar el archivo */etc/hosts*, para agregar una resolución de dominio simple, en la figura A.1 puede verse un ejemplo de archivo *hosts*, en el cual se agrego la linea para resolución del dominio *yachay.local*.

### **A.4.3. Creación de host virtual**

Una vez agregado un nombre de dominio, es tiempo de configurar el Servidor HTTP que se vaya a utilizar, dependiendo si el servidor sea Apache Web Server o Nginx, este es un proceso diferente.

El término Hosting Virtual se refiere a hacer funcionar más de un sitio web en una sola máquina. Los sitios web virtuales pueden estar “basados en direcciones IP”, lo que significa que cada sitio web tiene una dirección IP diferente, o “basados en nombres diferentes”, lo que significa que con una sola dirección IP están funcionando sitios web con diferentes nombres (de dominio). El hecho de que estén funcionando en la misma máquina física pasa completamente desapercibido para el usuario que visita esos sitios web[15].

```
<VirtualHost *:80>
    ServerName yachay.local
    ServerAlias *.yachay.local
    DocumentRoot /var/www/yachay/public

    SetEnv APPLICATION_ENV "production"

    LogLevel info
    ErrorLog "/var/www/yachay/logs/error.log"
    CustomLog "/var/www/yachay/logs/user-agent.log" "%{User-agent}i"
    CustomLog "/var/www/yachay/logs/referer.log" "%{Referer}i"
    CustomLog "/var/www/yachay/logs/resume.log" "%v %m %U%q"

    <Directory /var/www/yachay/public>
        DirectoryIndex index.php
        AllowOverride All
        Order allow,deny
        Allow from all
    </Directory>
</VirtualHost>
```

Figura A.2: Host virtual para Apache Web Server

## **Apache Web Server 2.2**

Para configurar un hosts virtual en el servidor web Apache, es necesario añadir una directiva, dependiendo de la distribución esto puede ser realizado de muchas maneras, se recomienda revisar cual es la específica para la distribución que se este utilizando.

En la figura A.2 se muestra la directiva a añadir y la configuración que esta debe contener, para el dominio que se registro anteriormente.

## **Nginx**

Nginx es un servidor HTTP ligero de alto rendimiento, y actualmente es el segundo mas utilizado después de Apache<sup>2</sup>.

Inicialmente el proyecto fue desarrollado y probado para la ejecución en el servidor Apache, posteriormente se hicieron pruebas de despliegue sobre el servidor Nginx siendo estas satisfactorias, en la actualidad el sistema esta soportado y probado para las dos tecnologías, para el uso de un host virtual se debe añadir la configuración presentada en la figura A.3.

---

<sup>2</sup>Datos extraído de: [http://w3techs.com/technologies/overview/web\\_server/all](http://w3techs.com/technologies/overview/web_server/all)

```
server {
    listen 80;
    server_name yachay.local;
    root /var/www/yachay/public;
    index index.php;

    client_max_body_size 40m;
    client_body_buffer_size 128k;

    access_log /var/log/nginx/yachay.access_log main;
    error_log /var/log/nginx/yachay.error_log debug;

    include /etc/nginx/drop.conf;
    location / {
        if (!-f $request_filename) {
            rewrite ^(.*)$ /index.php last;
            break;
        }
    }
    location ~ \.php$ {
        include /etc/nginx/fastcgi.conf;
        fastcgi_pass 127.0.0.1:9000;
        fastcgi_index /index.php;
        fastcgi_param APPLICATION_ENV development;
    }
}
```

Figura A.3: Host virtual para Nginx

```
~ $ mysql --user=root --host=127.0.0.1 -p
Enter password:
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 6
Server version: 10.0.14-MariaDB-log Source distribution

Copyright (c) 2000, 2014, Oracle, SkySQL Ab and others.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE yachay CHARACTER SET UTF8;
Query OK, 1 row affected (0,02 sec)

MariaDB [(none)]> GRANT all ON yachay.* TO 'carlos'@'127.0.0.1' IDENTIFIED BY 'asdf';
Query OK, 0 rows affected (0,01 sec)

MariaDB [(none)]> use yachay
Database changed
MariaDB [yachay]> show tables;
Empty set (0,00 sec)

MariaDB [yachay]>
```

Figura A.4: Configuración del servidor de base de datos

#### A.4.4. Creación y configuración de la base de datos

Yachay fue construido únicamente para soportar al servidor de base de datos MySQL, posteriormente se hicieron pruebas de compatibilidad sobre MariaDB que resultaron satisfactorias.

Para este paso debe ser creada una base de datos con codificación de caracteres UTF8 sobre un servidor de base de datos que sea accesible desde el servidor HTTP, en la figura A.4 pueden apreciarse los comandos necesarios para la creación y asignación de privilegios a un usuario llamado *carlos* e identificado con la contraseña *asdf*.

#### A.4.5. Creación del esquema de base de datos

Una vez creada y configurada la base de datos, se debe ejecutar el script SQL, para la creación de las tablas y los datos básicos en la nueva base de datos.

Los scripts necesarios se encuentran el directorio */data/sql*, estos deben ser ejecutados como se presenta en la figura A.5.

## APÉNDICE A. MANUAL DE INSTALACIÓN

```
$ cd /var/www/yachay/data/sql/
/var/www/yachay/data/sql
$ mysql --user=carlos --host=127.0.0.1 --database=yachay -p < _install.sql
Enter password:
base
packages
routes
widgets
privileges
roles
spaces
users
login
profile
settings
friends
invitations
gestions
subjects
areas
careers
groups
teams
communities
groupsets
resources
notes
links
files
events
photos
videos
evaluations
califications
feedback
comments
ratings
valorations
tags
templates
analytics
register
extra
```

Figura A.5: Creación del esquema de base de datos

#### A.4.6. Configuración de la aplicación web

Una vez creados el esquema y los datos básicos para la aplicación, es necesario pasar los datos de acceso a la base de datos a la aplicación web.

En la aplicación web se cuenta con dos archivos para la configuración, ambos ubicados en la carpeta `/configs/`, estos archivos son: `application.ini` donde se encuentran los valores por defecto de todas las posibles variables que parametrizan a la aplicación web, `local.ini` es el archivo donde deben configurarse los parámetros que se deseen cambiar. Estos archivos siguen las reglas de configuración de los archivos INI, y pueden ser configurados de formas muy complejas, incluso hacerse múltiples instancias del mismo sistema pero con configuraciones diferentes<sup>3</sup>.

En la figura A.6 pueden apreciarse algunas de las variables que comúnmente son modificadas, y las cuales son detalladas a continuación:

**resources.frontController.baseUrl** Utilizada para la instalación sobre un hosting compartido.

**resources.layout.layout** Utilizada para la configuración de la plantilla por defecto para todo el sistema.

**resources.db.adapter** Según el tipo de conector de PHP-MySQL se tenga este debe tener unos de los siguientes valores: `mysql`, `mysqli`, o `pdo_mysql`.

**resources.db.params.charset** Determina la codificación de caracteres que se utilizará para la conexión a la base de datos, se recomienda siempre el uso de la codificación UTF8;

**resources.db.params.host** Determina la IP o URL donde se localiza el servidor de base de datos.

**resources.db.params.username** Determina el nombre del usuario autorizado en el servidor de base de datos, con el que se manipulara la información.

**resources.db.params.password** Determina la contraseña del usuario autorizado en el servidor de base de datos, con el que se manipulara la información.

**resources.db.params dbname** Determina el nombre de la base de datos donde se haya instalado el esquema de base de datos para la aplicación web.

**resources.mail.transport.username** Determina el nombre de usuario para el servidor SMTP, encargado del manejo de correo electrónico.

**resources.mail.transport.password** Determina la contraseña a utilizar para el servidor SMTP, encargado del manejo de correo electrónico.

**system.email.direction** Determina la dirección de correo electrónico que será el remitente de todo el correo electrónico enviado.

**system.email.name** Determina el nombre para el correo electrónico que será el remitente de todo el correo electrónico enviado.

---

<sup>3</sup>Pueden verse la estructura y formato en: [https://en.wikipedia.org/wiki/INI\\_file](https://en.wikipedia.org/wiki/INI_file)

```
[production]
resources.frontController.baseUrl =
resources.layout.layout = webarte

resources.db.adapter = Mysqli
resources.db.params.charset = utf8
resources.db.params.host = localhost
resources.db.params.username = carlos
resources.db.params.password = asdf
resources.db.params dbname = yachay

resources.mail.transport.username =
resources.mail.transport.password =

system.email_direction =
system.email_name =

system.title = " ~ yachay ~ "
system.url = http://yachay.local
system.key =
system.timezone = "America/La_Paz"
system.locale = "es_BO"

[staging : production]

[testing : production]

[development : production]
```

Figura A.6: Archivo de configuración local.ini

**system.title** Variable que determina el nombre del sistema que se mostrará en el navegador.

**system.url** Variable que determina la dirección del sitio web donde se instala la aplicación web, este es muy usada en el envío de correo electrónico.

**system.key** Hash utilizado para la identificación unívoca de la aplicación web.

**system.timezone** Determina la zona horaria del lugar geográfico donde se encuentra el servidor que aloja la aplicación web.

**system.locale** Un *locale* es un conjunto de parámetros que define el idioma, país y cualquier otra preferencia especial que el usuario desee ver en su interfaz de usuario. Se utiliza mucho en el framework Zend.

#### **A.4.7. Configuración de permisos para la aplicación web**

Una vez terminada la configuración de las variables de la aplicación web, se necesita hacer que una serie de carpetas dentro de la aplicación web tengan permisos de escritura por parte del servidor HTTP. Estos directorios y sus funciones se detallan a continuación:

**/public/media/communities** Carpeta que aloja las imágenes personalizadas para los espacios virtuales de comunidad.

**/public/media/files** Carpeta que aloja los archivos propiamente dichos del tipo de recurso *files*.

**/public/media/photos** Carpeta que aloja los archivos propiamente dichos del tipo de recurso *photos*.

**/public/media/users** Carpeta que aloja las imágenes personalizadas para los espacios virtuales de usuario.

**/public/media/videos** Carpeta que aloja los archivos propiamente dichos del tipo de recurso *videos*.

Para conseguir esto, se pueden plantear múltiples soluciones, como ser: cambiar los dueños o grupos de estos directorios, cambiar los permisos de estos directorios para que tengan permisos de escritura, utilización de tablas ACL para configurar apropiadamente el permiso de escritura. Debe encontrarse el mejor modo según el grado de seguridad que se quiera obtener en el servidor que se tiene a disposición.

#### **A.4.8. Primer acceso y configuración de cuenta**

Una vez configurados los permisos, puede considerarse finalizada la parte de la instalación de la aplicación web.

Para acceder al sitio debe utilizarse la dirección que se utilizó al inicio de las configuraciones, para acceder al sitio debe irse a la página de autenticación: <http://yachay.local/login>.

## *APÉNDICE A. MANUAL DE INSTALACIÓN*

---

Usuario	admin
Contraseña	asdf

Cuadro A.1: Datos de acceso por defecto

Donde los datos de acceso por defecto, están establecidos como se muestra en el cuadro A.1.

Una vez se accede al sistema como administrador, pueden ser configuradas las cuentas, los roles, y los privilegios que sean necesarios para los usuarios del sistema.

---

*APÉNDICE A. MANUAL DE INSTALACIÓN*

## Bibliografía

- [1] Jeria Carvajal, Esther.  
*Fenómeno Facebook.*  
Extraído el 01 de Mayo del 2011, de  
[http://www.bibliodigital.udc.cl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=113&Itemid=9](http://www.bibliodigital.udc.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](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](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] Santamaría, 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>
- [12] Ontalba-Ruipérez, José-Antonio.  
*Evolución de técnicas de web social en programas educativos: aplicación a un máster 2.0.*  
Extraído el 04 de Octubre del 2014, de  
<http://bid.ub.edu/21/ontal2.htm>
- [13] Silva Matiz, David Alejandro.  
*Teoría de Indicadores de Gestión y su Aplicación Práctica.*  
Extraído el 04 de Octubre del 2014, de  
[http://www.umng.edu.co/documents/10162/745281/V3N2\\_29.pdf](http://www.umng.edu.co/documents/10162/745281/V3N2_29.pdf)
- [14] Alistair Cockburn 2008.  
*Using both incremental and iterative development.*  
Extraído el 04 de Octubre del 2014, de  
<http://alistair.cockburn.us/Using+both+incremental+and+iterative+development>
- [15] Apache Foundation.  
*Apache Virtual Host documentation.*  
Extraído el 09 de Octubre del 2014, de  
<http://httpd.apache.org/docs/2.0/es/vhosts>