

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Informática

**PROTOTIPO WEB-MÓVIL PARA
CARACTERÍSTICAS MOODLE**

SEBASTIÁN MATÍAS MUÑOZ VERGARA

INFORME FINAL DEL PROYECTO
PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE EJECUCIÓN EN INFORMÁTICA

Diciembre 2013

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Informática

**PROTOTIPO WEB-MÓVIL PARA
CARACTERÍSTICAS MOODLE**

SEBASTIÁN MATÍAS MUÑOZ VERGARA

Profesor Guía: **Iván Mercado**

Diciembre 2013

Índice

1.	Introducción	1
2.	Definición del problema	2
3.	Estado del Arte	3
3.1	Moodle Mobile por Moodle Pty Ltd.	3
3.2	(YCIS) Moodle Implementation por The Omega	3
3.3	Droodle por Richard Tiutiun.....	4
3.4	MDroid - Moodle for Android por Praveen Kumar Pendyala.....	4
3.5	Comparación de Aplicaciones Moodle-Android.....	4
4.	Definición de Objetivos	6
4.1	Objetivo general.....	6
4.2	Objetivos específicos.....	6
5.	Estudio de Factibilidad	7
5.1	Técnica	7
5.2	Operativa	7
5.3	Legal.....	7
5.4	Económica	7
6.	Encuesta sobre uso del Aula Virtual.....	8
7.	Especificación de requerimientos.....	14
7.1	Requerimientos funcionales del sistema	14
7.2	Requerimientos no funcionales del sistema.....	15
8.	Alternativas de Solución	16
8.1	Sitio Web-Móvil	16
8.2	Aplicación Web-Móvil.....	16
9.	Análisis aplicado de los procesos de software	17
9.1	Metodología	17
9.1.1	Primera etapa	17
9.1.2	Segunda etapa	17
9.2	Arquitectura	17
9.3	Casos de Uso.....	17
9.3.1	Caso de Uso General.....	18
9.3.2	Caso de Uso Específico	18
9.4	Diagrama de Actividades	21
9.5	Diagrama de Clases	22
9.6	Interfaz de Prototipo	25

10. Planificación	27
10.1 Plan de trabajo	27
10.2 Análisis de Riesgo	27
10.3 Planes de Mitigación	28
10.4 Planes de Contingencia	28
10.5 Planes de Pruebas	29
10.5.1 Planificación de Pruebas	29
10.5.2 Diseño de Pruebas	30
10.5.3 Datos de Entrada	30
11. Desarrollo del Prototipo	31
11.1 Funcionamiento de obtención de datos	31
11.2 Funcionamiento de MySimpleArrayAdapter	32
11.3 Modificaciones menores	34
12. Conclusiones	35
12.1 Conclusiones Generales	¡Error! Marcador no definido.
12.2 Trabajos Futuros	¡Error! Marcador no definido.
13. Referencias	37

Índice de Figuras

Figura 6.1 Gráfico de Edades	8
Figura 6.2 Gráfico de Carreras	9
Figura 6.3 Gráfico de Año de carrera	9
Figura 6.4 Gráfico Frecuencia de uso A.V.	10
Figura 6.5 Gráfico Usos de A.V.	10
Figura 6.6 Gráfico Profesores que utilizan A.V.	11
Figura 6.7 Gráfico de Uso A.V. en dispositivos móviles.....	11
Figura 6.8 Gráfico de Satisfacción de experiencia A.V. - móviles.....	12
Figura 6.9 Gráfico de opción bandeja única	12
Figura 7.1 Pantalla sitio.	14
Figura 9.1 Caso de Uso General.	18
Figura 9.2 Caso de Uso Especifico.	18
Figura 9.3 Diagrama de Actividades.	21
Figura 9.4 Diagrama de Clases (1).	22
Figura 9.5 Diagrama de Clases (2).	22
Figura 9.6 Diagrama de Clases (3).	23
Figura 9.7 Pantalla de Identificación.	25
Figura 9.8 Pantalla de Listado de asignaturas.....	25
Figura 9.9 Pantalla de Selección de acción.....	25
Figura 9.10 Pantalla de Listado de mensajes	25
Figura 9.11 Pantalla de Listado de documentos.	26
Figura 9.12 Pantalla de Mensaje	26
Figura 10.1 Carta Gantt	27

Índice de Tablas

Tabla 3.1 Tabla Comparativa de aplicaciones Moodle Android	4
Tabla 9.1 Caso de uso Recibir alerta	19
Tabla 9.2 Caso de uso Listar cursos.....	19
Tabla 9.3 Caso de uso Ver mensajes	20
Tabla 10.1 Análisis de Riesgos.....	28
Tabla 10.2 Planes de Mitigación.....	28
Tabla 10.3 Planes de Contingencia.	29

Resumen

Moodle es un sistema de gestión de cursos de código abierto, que está dentro del marco de tecnología e-learning, con el propósito de potenciar la experiencia educativa con herramientas de mensajería, multimedia y organización a través de internet. Actualmente la tecnología móvil de los tablets y smartphones abre nuevas posibilidades para esta herramienta, permitiendo la entrega de educación en cualquier sitio. Durante este proyecto se creó un prototipo que sea capaz de trasladar algunas características de la herramienta desde una plataforma web a una plataforma móvil de código abierto, siendo más específico, en un smartphone con sistema operativo Android. El prototipo está diseñado para que sea un cliente del sistema Moodle el cual utilizará un servidor web como interfaz para conectar ambos sistemas y trasladar la información al dispositivo móvil.

Palabras Clave: Moodle, e-learning, smartphone, Android, servidor web.

Abstract

Moodle is a course management open source system, which is within the framework of e-learning technology, with the aim of enhancing the educational experience with messaging, media and management tools via the internet. Currently mobile technology for tablets and smartphones opens up new possibilities for this tool, enabling the delivery of education everywhere. During this project was created a prototype that is capable of moving some features of the tool from a web platform to an open source mobile platform, to be more specific, a smartphone with Android operating system. The prototype is designed to be a client-terminal of the Moodle system that will use a web service interface to connect both systems and transfer information to the mobile device.

Keywords: Moodle, e-learning, smartphone, Android, web service.

1. Introducción

Actualmente la Universidad Católica de Valparaíso posee una herramienta de e-learning [1] llamada Aula Virtual [2], la cual está basada en un sistema de gestión de cursos llamado Moodle, creado por una comunidad del mismo nombre. Este sistema es una importante pieza en la comunicación del alumno con sus profesores, compañeros y ayudantes. Moodle trabaja con un sitio desarrollado en una plataforma PHP [3] y necesita acceso a internet para poder brindar sus servicios.

Con el pasar del tiempo la forma más recurrente de acceder a internet por parte de los alumnos es a través de un dispositivo móvil, el motivo de este cambio es la libertad que este sistema brinda y el rápido acceso a las herramientas que ellos necesitan sin importar el lugar en el que se encuentren. Revisar el material enviado por el profesor, verificar fechas y utilizar otras herramientas que brinda un sistema Moodle es necesario para los alumnos, pero actualmente las características de esta no son aptas para ser manejadas desde un dispositivo de este tipo.

La resolución que presenta el sitio es adecuada para su uso dentro del escritorio o de un laptop y aprovecha así mismo muchas de las herramientas que estos sistemas poseen. Sin embargo, al ingresar desde un dispositivo móvil táctil esta resolución no se adecúa a su pantalla de baja resolución y la estructura del sitio hace casi imposible el uso de ciertas herramientas de forma táctil. Letras pequeñas difíciles de ver, instrucciones poco claras y la falta de botones aptos para estos dispositivos están dentro de las mayores problemáticas con las que se encuentra un alumno al intentar acceder a este sitio. Es por eso que se ha decidido crear un prototipo Moodle para estos dispositivos que posean sistema android.

Con un prototipo web-móvil se espera poder solucionar los problemas anteriormente mencionados y muchos otros que se pueden observar claramente al intentar utilizar Moodle desde un dispositivo móvil táctil (Anexo, Tabla A.1), facilitando de esta manera el acceso libre y rápido que los alumnos necesitan. Transformando esta plataforma en una herramienta de m-learning [4].

2. Definición del problema

Moodle es muy utilizado dentro de las universidades para facilitar la comunicación e interacción entre profesores y estudiantes, sin embargo las versiones móviles y en español son escasas. Al momento de acceder al sistema desde un dispositivo móvil el usuario se encuentra con la dificultad de visualizar el aula virtual en una pantalla de baja resolución, lo que no permite ver el sitio en toda su extensión. Esto dificulta la interacción con el sistema y por consecuencia minimiza su desempeño.

En la actualidad, un gran número de alumnos poseen dispositivos móviles táctiles que junto con internet inalámbrica que es brindada de forma gratuita por la universidad, los ayuda a estar conectados de forma constante. Desde este punto de vista, el acceso al aula virtual no debería tener mayores complicaciones y cumpliría con su objetivo de mantener informados a los alumnos sobre cambios en los distintos ramos que cursan. Pero al momento de acceder a esta los alumnos se ven enfrentados a una plataforma difícil de utilizar, volviendo prácticamente obligatorio el uso de los computadores disponibles en la universidad, los que no permite revisar, de manera constante e inmediata, este medio en caso de cambios durante el día. Frente a este punto se hace notoria la necesidad de contar con una versión móvil del Aula Virtual que facilite el acceso a esta desde dispositivos móviles táctiles y que haga la interacción con esta más fluida.

3. Estado del Arte

El proyecto Moodle [5] trata de una herramienta de e-learning. Este es un proyecto que busca mejorar la educación, entregando una herramienta de administración de cursos de código abierto para que todos puedan tener acceso a ella. En el sitio de la organización Moodle [6] hay un listado de escuelas y universidades que poseen cerca de diez mil usuarios inscritos entre los que incluye a Canadá, Chile, China, Colombia, España, Irlanda, Mexico, Nueva Zelanda, Reino Unido y Estados Unidos.

La gran cantidad de institutos educacionales que usan esta herramienta también ha desembocado en una misma problemática “llevar la educación a cualquier lugar y momento” [4] [1]. Con el objetivo de cumplir ese propósito se está aprovechando la masiva cantidad de móviles con capacidades web que ofrece ahora el mercado mundial. Hoy podemos acceder a la tienda de aplicaciones móviles de Google [7] y encontrar varias herramientas que se han creado con el propósito de llevar este sistema de e-learning a la plataforma móvil.

A continuación se detallarán algunas de estas aplicaciones con el objetivo de analizarlas para crear una mejor solución usando sistemas parecidos. Siendo el método de valoración por parte los usuarios la asignación de un número determinado de estrellas, donde cero estrellas es la menor calificación posible y cinco estrellas la mayor.

3.1 Moodle Mobile por Moodle Pty Ltd.

Moodle Mobile [8] se desarrolló para servir como versión móvil de la mayoría de los sistemas moodle. Fue creado por la comunidad misma de Moodle y está en constante desarrollo. Sin embargo no ha recibido buenas críticas, esto lo demuestra la valoración de los usuarios usando el sistema de puntuación de la plataforma de Google Play. Los comentarios no son muy relevantes pues solo hay uno que se limita a decir “no funciona.” lo que no refleja la falla exacta o el porqué de esa opinión. Después de realizar repetidos intentos con esta aplicación se encontraron varios bugs en cuanto a navegación táctil, lo que dificultó la prueba del sistema entero, y a la carga de archivos como imágenes desde el móvil que crea un error que cierra la aplicación.

3.2 (YCIS) Moodle Implementation por The Omega

Esta aplicación [9] fue diseñada para Yew Cheung International school, por un equipo de la Universidad de Monash. Es una en estado beta y en busca de probadores para seguir desarrollando. Tiene un ejemplo de usuario para probar sus características que son:

- Documents: Información disponible del curso en la red.
- Assignments: Descarga de detalles de tareas a entregar.
- Grades: Resultados de las tareas.
- Forum: Ver foros el línea.
- Offline Files: Ver archivos descargados.

Estas características funcionan sin problemas durante la sesión de prueba. La descarga de archivos se puede automatizar y limitar en cantidad de kilobytes y se puede descargar los

documentos que se publican. Por último, sólo entrar a un foro requiere salir de la aplicación para entrar en un navegador y participar en un foro.

3.3 Doodle por Richard Tiutium

Doodle [10] es una herramienta mucho más acotada respecto a las anteriores, pues sólo puede mostrar las tareas de moodle. Usa el mismo servidor y cuenta de prueba que Moodle Mobile. Su interfaz es una simple lista de cursos, con poco espacio para seleccionar sin equivocarse.

3.4 MDroid - Moodle for Android por Praveen Kumar Pendyala

Una de las más completas junto con las dos primeras mencionadas en este informe. Permite listar cursos, listar y descargar archivos, ver tareas, ver foros del curso. Tiene sistema implementado de multithreading [11] para descarga de archivos en segundo plano lo que permite seguir con otras tareas mientras se descarga o actualizan archivos, foros y tareas [12].

Es uno de los más descargados y con mejor puntuación, consta de 69 votos con 5 estrellas y 69 con 1 estrella, las opiniones estas divididas, al igual que las puntuaciones, sin embargo, una es bastante particular al decir “No sirve – malware. Instala programas q corren en segundo plano y consumen toda la batería”, es una opinión que va más allá de los ofrecimientos de funcionalidades y toma en cuenta la autonomía de los dispositivos móviles en cuanto a duración de la batería, más aun es de considerar si tomamos en cuenta que dentro del comentario obtenemos que se trata de un Samsung Galaxy S3.

3.5 Comparación de Aplicaciones Moodle-Android

El siguiente cuadro comparativo muestra una comparación entre los sistemas que unen Moodle y Android mostrando la opinión de los usuarios que los descargaron desde la Google Play store, además de los requisitos de sistema mínimos para su ejecución, tamaño en kilobytes al descargar sin contar actualizaciones y por último sus puntos positivos y negativos.

Tabla 3.1 Tabla comparativa de aplicaciones Moodle-Android.

	Valoración (de 0 a 5 estrellas)	Requiere Android	Requiere Moodle	Tamaño (KB)	Positivo	Negativos
Moodle Mobile	2 estrellas	2.1 (Éclair)	2.4	876 KB	- Completa** - Descarga y cargado de archivos	- Tamaño en KB - Lleno de bugs - Baja compatibilidad con otro moodle
(YCIS)	1,7 estrellas	2.2	2.2	507 KB	- Completa**	- Tamaño en KB

		(Froyo)			- Descarga de archivos	- Foro accesible solo por navegador
Droodle	2,1 estrellas	2.2 (Froyo)	2.4*	189 KB	- Liviana - Simple	- Interfaz muy pequeña - Visualiza solo tareas
MDroid	3,1 estrellas	2.0.1 (Éclair)	2.4*	331 KB	- Completa** - Descarga en segundo plano	- Alto uso de batería

* Estimación de mayor probabilidad.

** Visualización de contenido, tareas, foros y otras sub-funciones.

Como se puede apreciar en la tabla 3.1 la mayoría de las aplicaciones, para poder funcionar de manera móvil, requieren de la versión 2.4 del sistema Moodle. También son compatibles con la mayoría de los dispositivos disponibles en las principales multi-tiendas del país. Sin embargo no han sido bien recibidas por los usuarios los cuales han puntuado bastante bajo a cada una de las aplicaciones.

La baja puntuación de las aplicaciones se debe en gran medida a que los usuarios fueron incapaces de conectar la aplicación con el servidor. Siendo este el problema que más se repite en los comentarios del sitio de descarga. Pero este error, en la mayoría de los casos, es corregible si los administradores activan los servicios web de Moodle.

4. Definición de Objetivos

4.1 Objetivo general

Desarrollar un prototipo de aplicación para móviles que permita acceder a características informativas y a archivos de un sistema Moodle.

4.2 Objetivos específicos

- Analizar los problemas actuales del Aula Virtual y sistemas moodle
- Mejorar la accesibilidad a sistemas Moodle desde dispositivos móviles táctiles.
- Crear una base para futuros proyectos relacionados con Moodle.
- Establecer evaluaciones para validar funciones y corregir errores.

5. Estudio de Factibilidad

5.1 Técnica

El proyecto es factible de forma técnica, pues ya se cuenta con un equipo con los software necesarios para el desarrollo de aplicaciones tanto web como android. Además se cuenta con un móvil capaz de soportar las aplicaciones básicas para la plataforma Android. Además se utilizara un servidor de demostración de Moodle proveído por Mt. Orange View.

5.2 Operativa

La factibilidad operativa consiste en definir, si se pondrá en marcha el sistema propuesto, aprovechando las distintas características que se ofrecen a la mayoría los usuarios involucrados con el mismo, ya sean los que interactúan en forma directa con este, como también aquellos que reciben información producida por el sistema.

Como hay evidencia de otros proyectos parecidos, es posible decir que es factible de manera operacional. Sin embargo este proyecto no contempla una puesta en marcha para el usuario objetivo. Este proyecto se enfocará en crear un modelo de Moodle en versión móvil en forma de prototipo en para futuros desarrollos.

5.3 Legal

Acá se trata de determinar la inexistencia de trabas legales en la etapa de análisis y de ejecución del proyecto. Se seleccionó cada herramienta a utilizar (api google, eclipse, generador de interfaces, moodle.), de modo que con ninguna de estas se tuviera un problema y que fueran de uso gratuito. Al optar por programas gratuitos, no se tienen problemas con licencias, ya que estas mismas son de tipo GPL (General Public License o en español, Licencia Pública General) [14].

5.4 Económica

Este aspecto no es pertinente a este proyecto dado sus características como caso de estudio y formación profesional. Esto quiere decir, que no implica ningún gasto, ni inversión en el proyecto.

6. Encuesta sobre uso del Aula Virtual

Para obtener una apreciación de los usuarios reales de este prototipo, se realiza una recopilación de opiniones entre los alumnos de la universidad que utilizan el Aula virtual con sus distintas plataformas y herramientas para diversos fines académicos. La finalidad de llevar a cabo esta encuesta es saber la frecuencia con la que manejan este sitio y si lo han hecho desde un dispositivo móvil. Otro punto a evaluar es la finalidad con la que la utilizan y la satisfacción que han obtenido al acceder a ella en sus distintas plataformas, así como también conocer alternativas paralelas al Aula Virtual.

La población de alumnos de la universidad que contestaron la encuesta fue de 32. De esta cantidad se obtuvieron diferentes datos como su edad, año de la carrera, la carrera que cursan, y una serie de preguntas que se detallan más adelante.

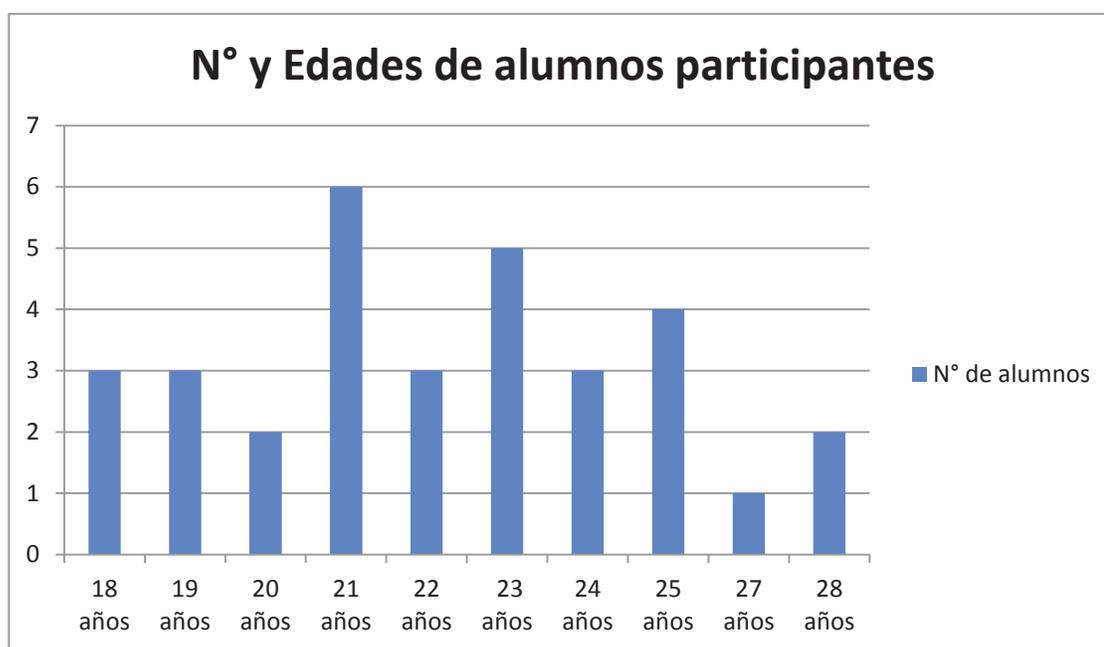


Figura 6.1 Gráfico de Edades

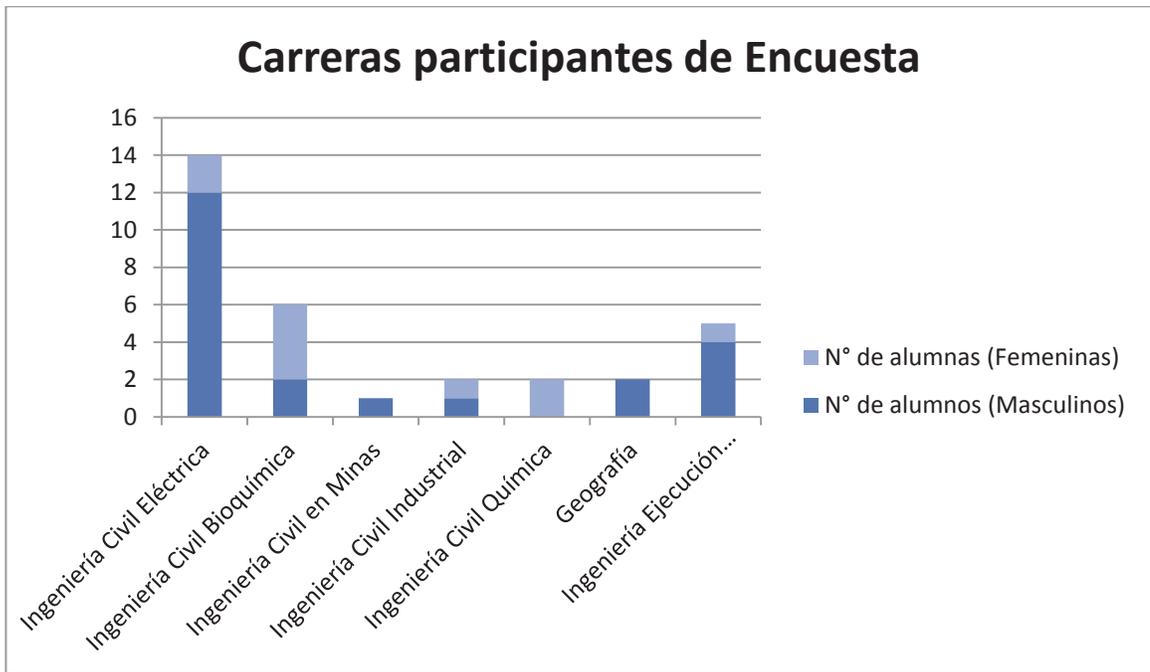


Figura 6.2 Gráfico Carreras

¿Qué año cursas actualmente en tu carrera?

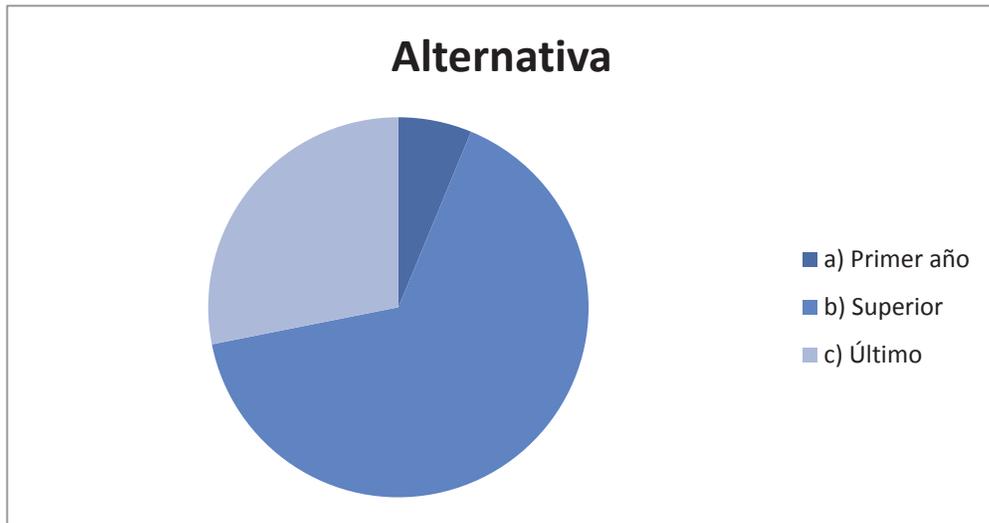


Figura 6.3 Gráfico Año en la carrera

¿Con que frecuencia utilizas el Aula Virtual de la Universidad?

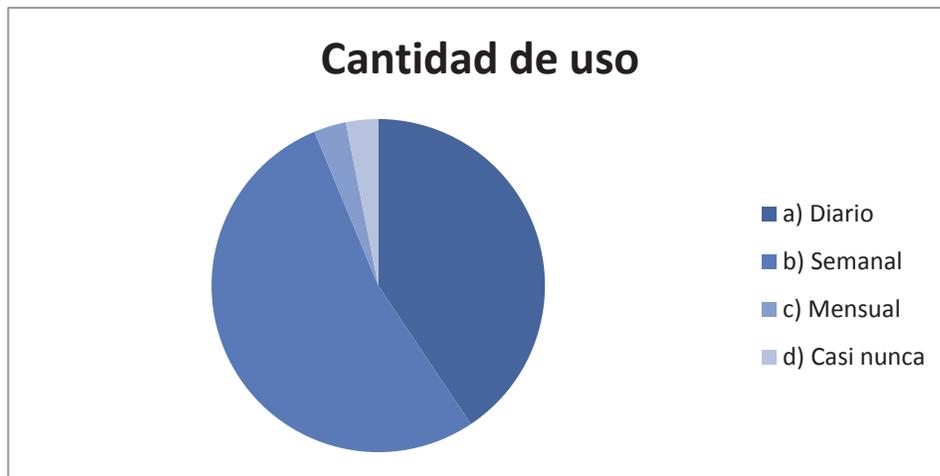


Figura 6.4 Gráfico Frecuencia de uso del A.V.

¿Para qué utilizas más a menudo el Aula Virtual? Marque una o más opciones

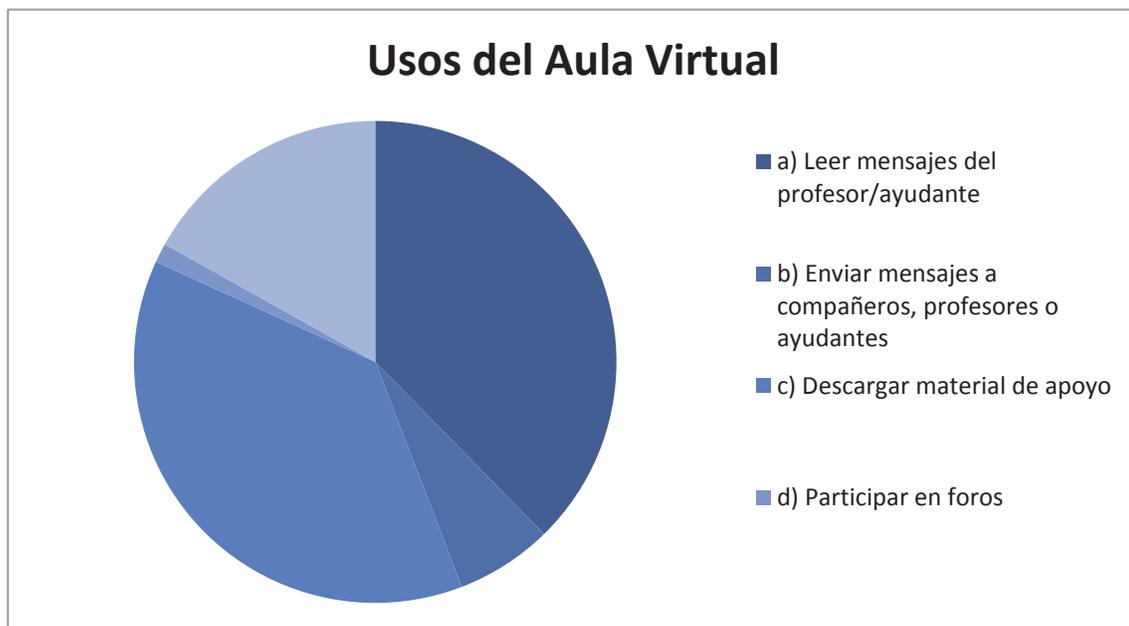


Figura 6.5 Gráfico Usos del A.V.

Indica el total de profesores que tienes este semestre y cuántos de ellos utilizan el Aula



Figura 6.6 Gráfico Profesores que utilizan el A.V

¿Qué otros medios usan sus profesores para comunicarse o entregar material de apoyo?

- Mail
- Agora
- Ayudante
- Intranet EIQ
- Dropbox
- Facebook
- URLs del material
- Ninguno

¿Has utilizado el Aula Virtual a través de un Tablet o Smartphone?

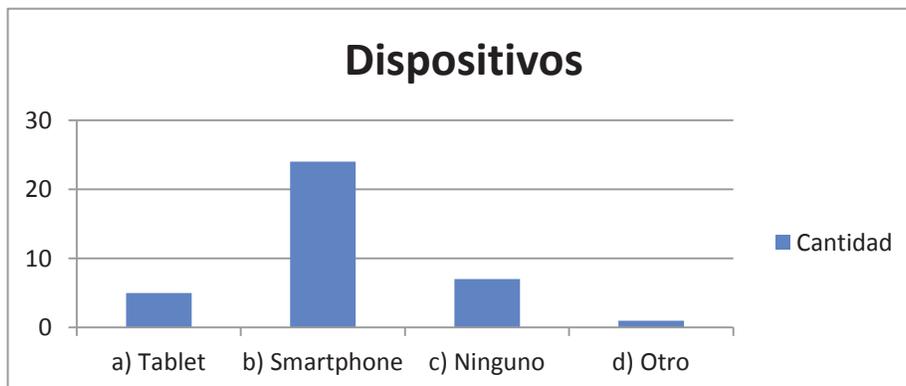


Figura 6.7 Gráfico Uso A.V. en dispositivos móvil

¿Cómo calificas tu experiencia desde ese dispositivo? 1 (insatisfecho) – 7 (Muy satisfecho)

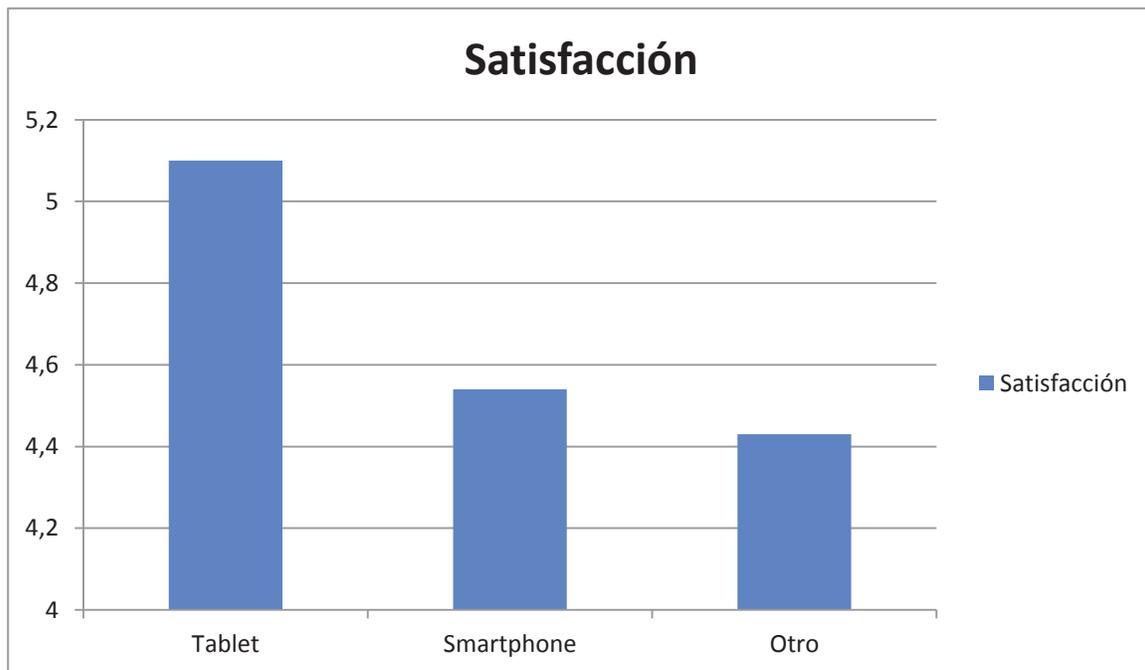


Figura 6.8 Gráfico Satisfacción de experiencia del A.V. - móviles

¿Preferirías acceder a una bandeja de mensajes única para todas tus asignaturas?

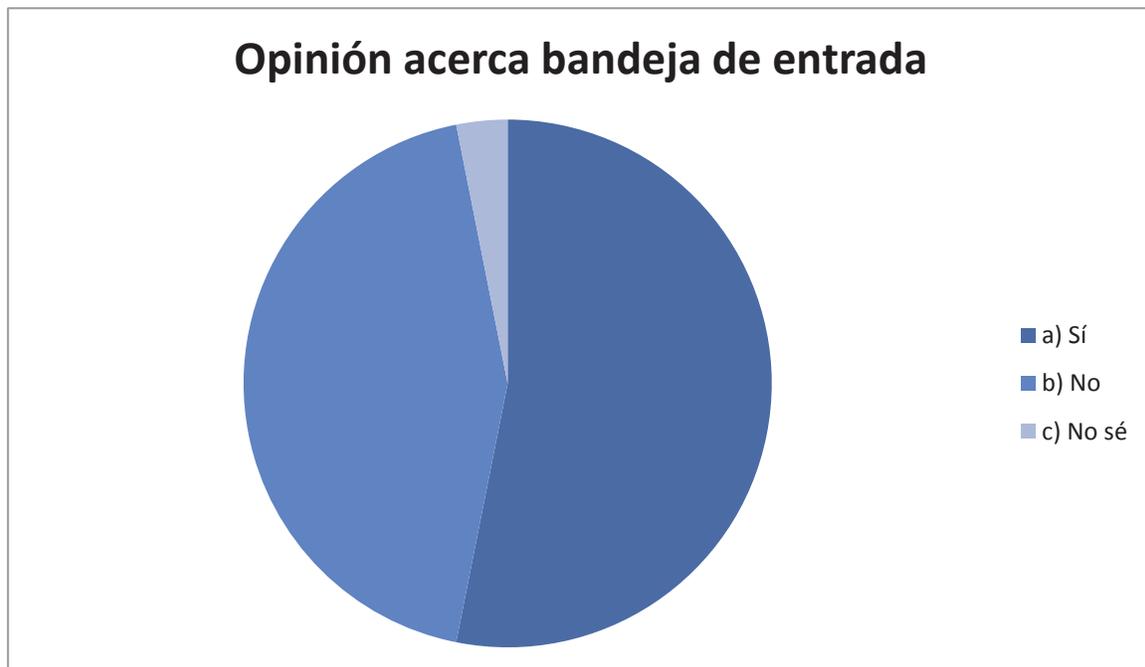


Figura 6.9 Gráfico Opción de bandeja única

Como se puede observar se encuestó a un total de 32 alumnos hombres y mujeres de 7 carreras distintas y con un rango de edad de 18 a 28 años. Lo que nos demuestra que

tenemos un usuario joven adulto y de experiencia con el Aula si también consideramos que la mayoría es de curso Superior.

Por otro lado se puede apreciar que la mayoría ya ha usado el Aula Virtual a través de un smartphone y ha tenido un mediano desempeño dado el nivel de satisfacción cercano a 6,5. Este nivel aumenta en los Tablet a 7,3 y es bastante igualado por los dispositivos móviles de otras categorías como tablets mini y notes.

Podemos también ver cuáles son las características más usadas por los alumnos. Estas tareas son Leer mensajes del profesor/ayudante; Descargar material de apoyo; Enviar tareas o trabajos. Naturalmente debemos tomar en cuenta estas actividades dentro de los requerimientos del sistema.

Por último cabe destacar que más del 70% de los profesores utilizan el Aula Virtual y que utilizan en conjunto otros medios de internet como Facebook, Dropbox, intranet de escuelas de la Universidad, pero el medio más usado después del Aula es el e-mail, generalmente uno creado exclusivo para la asignatura.

7. Especificación de requerimientos

7.1 Requerimientos funcionales del sistema

Los requerimientos del sistema se refieren a las funciones más básicas usadas por los alumnos de la PUCV según la encuesta realizada. Estos se refieren a poder ver los archivos de recursos y los mensajes entre participantes. Estas funcionalidades se encuentran destacadas en la figura 7.1.



Figura 7.1 Pantalla sitio Aula Virtual.

- Permitir usar una cuenta de alumno de un moodle.
- Permitir al usuario explorar el contenido de las unidades o capítulos de los cursos a los que asiste.
- Permitir al usuario explorar los cursos a los que asiste.
- Permitir al usuario explorar los mensajes en un buzón.
- Permitir al usuario acceder a sus archivos descargados en modo fuera de línea.
- Permitir un proceso de identificación automático

7.2 Requerimientos no funcionales del sistema

- La aplicación se debe desarrollar sobre una plataforma Android.
- Disponibilidad del sistema en dispositivos móviles de bajo desempeño (memoria menor a 1Gb, procesadores menores a 1.2GHz y Android OS v2.3 o Superior).
- Proporcionar una interfaz que sea amigable para el usuario..
- La aplicación debe ser de código abierto.

8. Alternativas de Solución

8.1 Sitio Web-Móvil

Una alternativa de solución es crear un sitio HTML diseñado para móviles. De esta forma sería compatible con todos los sistemas operativos de dispositivos móviles como Android, iPhone, Windows Phone, etc. además no necesita descargar actualizaciones. Sin embargo esto afectaría alguno de los requerimientos como las alertas o aviso de nuevo material y acceso al contenido descargado offline. Sería un sitio en PHP con un servicio web para pasar los datos desde el Aula Virtual para escritorio al Aula Virtual versión móvil.

8.2 Aplicación Web-Móvil

Una aplicación nativa que tenga acceso a la web. Además de la posibilidad de hacer uso de ciertas características del hardware del dispositivo para alarmas. Solo es compatible con un sistema operativo móvil, en este caso será Android. Este estaría conectado a través del método SOAP a un servicio web que conectaría el sistema del Aula. Se usarían *multithreading* para actualizar la información cada cierto tiempo y avisar cuando sea necesario.

9. Análisis aplicado de los procesos de software

9.1 Metodología

El proyecto se llevara a cabo en dos etapas siguiendo una metodología evolutiva. Se desarrollará con Orientación a Objetos y se probara el software resultante con pruebas de interfaz, caja negra y si llegase a ser necesario pruebas de caja blanca.

9.1.1 Primera etapa

- Durante este periodo se recaudó la información necesaria para llevar a cabo el proyecto, se definen la factibilidad, actores, deseos del usuario (encuestas), objetivos y la arquitectura preliminar del sistema.
- Se definió los riesgos más altos que podrían afectar al proyecto. Además de definir nuevos requerimientos y objetivos.
- En esta fase se diseñaron y se maquetaron las interfaces.
- Se creó un primer prototipo
- Entrega de informe correspondiente.

9.1.2 Segunda etapa

- En esta iteración se revisaron los puntos de la primera etapa
- Se validaron requerimientos y objetivos.
- Durante esta fase comenzó la producción de software cumpliendo con todos los requerimientos ya definidos
- Posterior se realizaron pruebas al software, a medida que sus módulos estén aptos para esta tarea, luego se presentará el producto final con los presentables correspondientes.

9.2 Arquitectura

La arquitectura Cliente-Servidor es la que se implementará pues dado los propósitos y limitaciones del sistema, es la que mejor se ajusta a la solución. En la primera capa, la del cliente se encontrará la interfaz y un poco de lógica presentes en el sistema Android, en la del servidor estará el sistema Moodle y un servicio web en PHP que ayudará a conectar ambos sistemas a través del método SOAP.

9.3 Casos de Uso

Se detallaran dos casos de usos uno general y otro específico con el fin de entender la interacción del usuario, en este caso de un alumno de la PUCV con el sistema. Después se detallaran los casos de forma narrativa.

9.3.1 Caso de Uso General

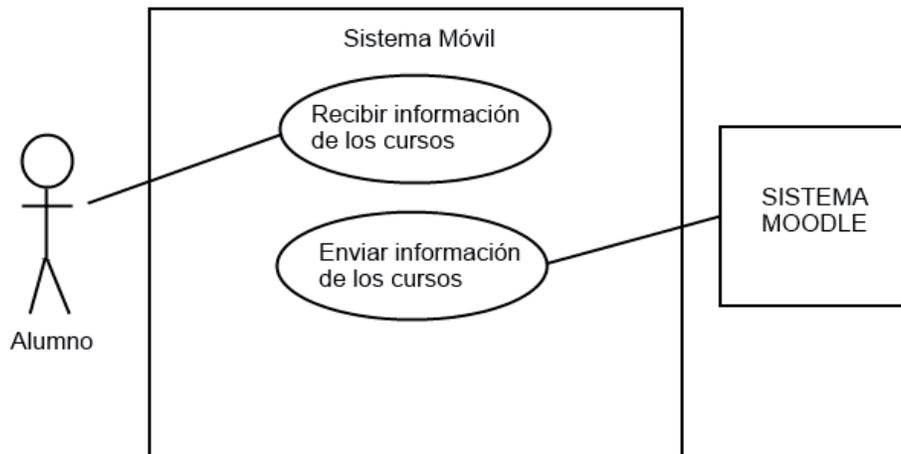


Figura 9.1 Caso de Uso General

En este caso de uso se puede observar que el usuario en este caso “Alumno” solo recibe información, mientras que otro sistema envía información al móvil. Estos datos son solo mostrados por el sistema móvil hacia el usuario impidiendo su modificación. Protegiendo los datos de ser modificados al quedar la cuenta del alumno abierta.

9.3.2 Caso de Uso Específico

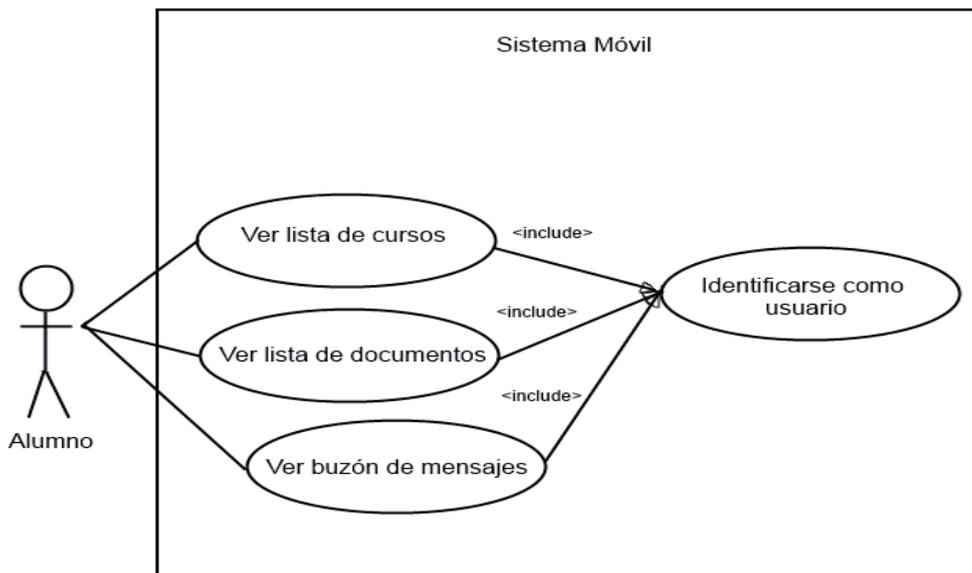


Figura 9.2 Caso de Uso Especifico

Tabla 9.1 Caso de Uso Recibir alerta

Caso de Uso	Recibir alerta de nuevo contenido
Actor Principal	Usuario
Participantes e Intereses	Usuario: Recibe una señal que indica que se actualizó el contenido
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe ingresar a la aplicación. 2. El usuario debe identificarse y dejar recordado el ingreso 3. El usuario espera.
Post-condiciones	.
Escenario Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa a la aplicación. 2. El usuario ingresa a la opción “login”. 3. El sistema avisa cuando sea posible.
Extensiones	
Requisitos Especiales	No hay requisitos especiales.
Frecuencia de Ocurrencia	Alta.

Tabla 9.2 Caso de Uso Listar Curso

Caso de Uso	Ver lista de cursos
Actor Principal	Usuario
Participantes e Intereses	Usuario: desea ver el contenido del ramo a seleccionar
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe ingresar a la aplicación. 2. El usuario debe identificarse, si no ha dejado recordado el ingreso 3. El usuario entra en Cursos
Post-condiciones	El usuario selecciona un curso o ramo para ver su contenido
Escenario Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa a la aplicación. 2. El usuario ingresa a la opción “Cursos”. 3. El sistema lista los cursos
Extensiones	<p>. 3.1 El usuario selecciona un curso</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema lista las opciones de “Mensajes” y “Documentos” 2. El usuario selecciona una de las opciones. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 El sistema advierte que no hay mensajes. 2.2 El sistema advierte que no hay documentos. 2.3 El sistema lista los mensajes. 2.4 El sistema lista los documentos.
Requisitos Especiales	No hay requisitos especiales.
Frecuencia de Ocurrencia	Alta.

Tabla 9.3 Caso de Uso Ver mensajes

Caso de Uso	Ver buzón de mensajes
Actor Principal	Usuario
Participantes e Intereses	Usuario: desea ver el contenido del mensaje en el buzón
Precondiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe ingresar a la aplicación. 2. El usuario debe identificarse, si no ha dejado recordado el ingreso 3. El usuario entra en “Cursos” y selecciona uno 4. El usuario entra en mensajes.
Post-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona un mensaje
Escenario Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa a la aplicación. 2. El usuario ingresa a la opción “Cursos”. 3. El sistema lista los cursos 4. El usuario ingresa a la opción “Mensajes” 5. El sistema lista los mensajes 6. El usuario selecciona un mensaje
Extensiones	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 El usuario selecciona un curso <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema lista las opciones de “Mensajes” y “Documentos” 2. El usuario selecciona una de las opciones. <ol style="list-style-type: none"> 2.5 El sistema advierte que no hay mensajes. 2.6 El sistema advierte que no hay documentos. 2.7 El sistema lista los mensajes. 2.8 El sistema lista los documentos. 4.1 El usuario selecciona un mensaje <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema advierte que no se puede descargar el mensaje 2. El sistema descarga y muestra el mensaje.
Requisitos Especiales	No hay requisitos especiales.
Frecuencia de Ocurrencia	Alta.

9.4 Diagrama de Actividades

En la siguiente figura se muestra un diagrama de actividades mostrando el flujo de control del sistema representando principalmente el rol del usuario y el servicio web.

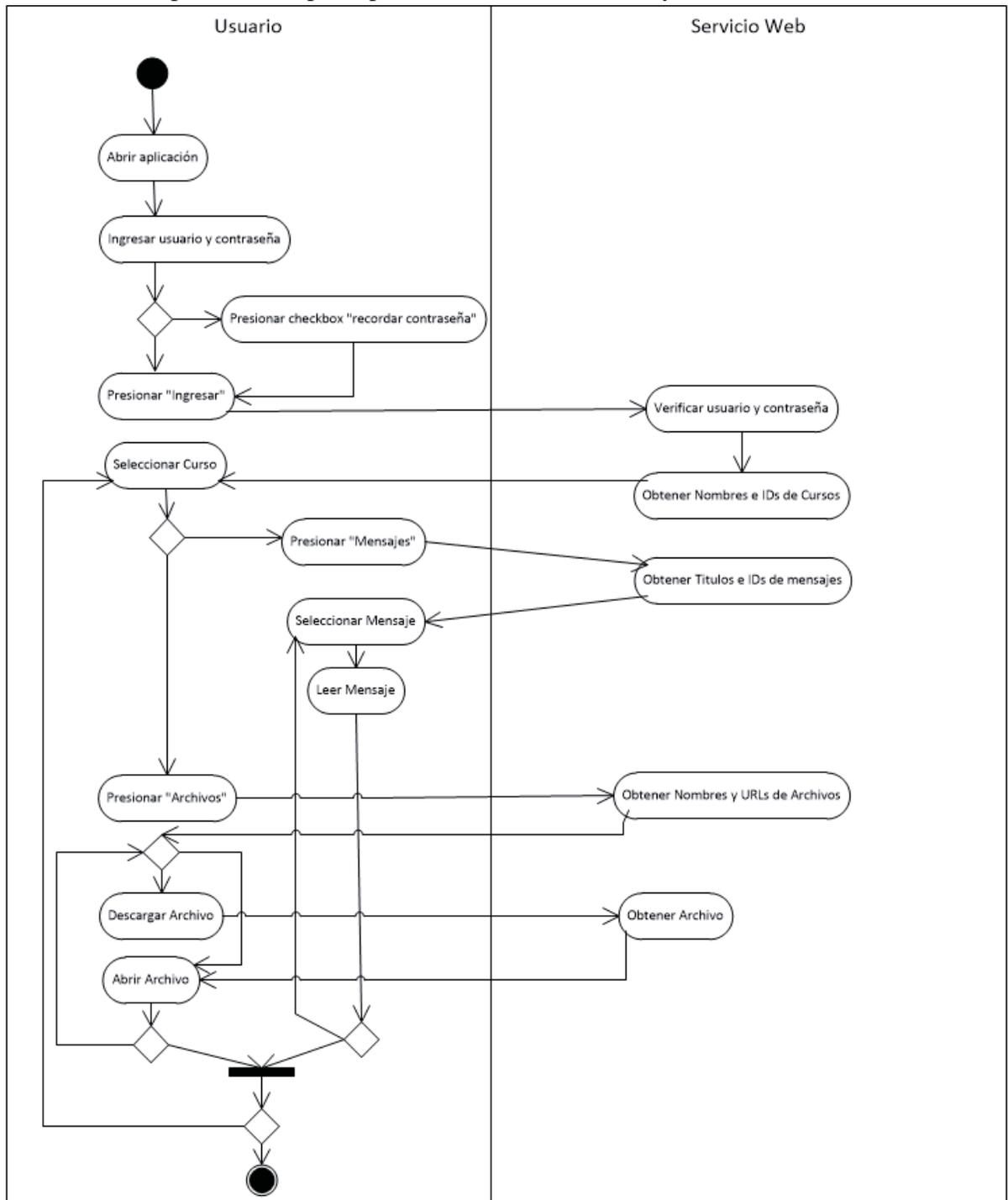


Figura 9.3 Diagrama de Actividades Sistema

9.5 Diagrama de Clases

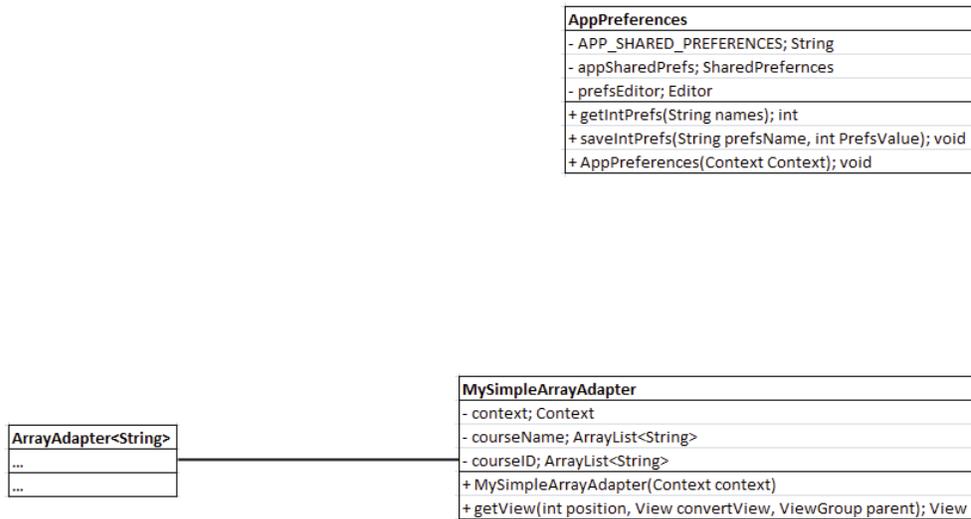


Figura 9.4 Diagrama de clases (1).

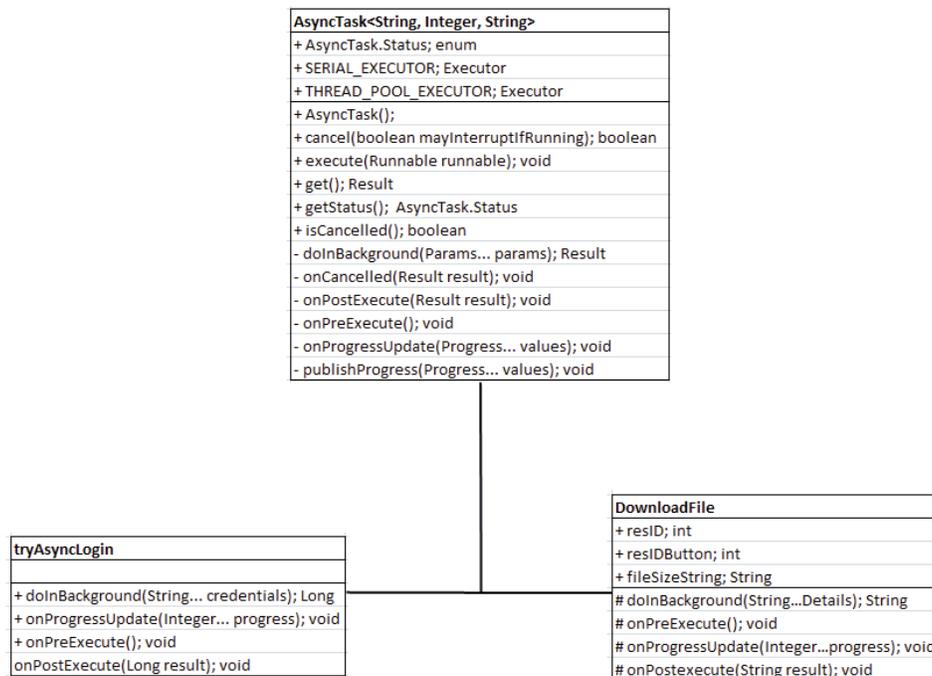


Figura 9.5 Diagrama de clases (2).

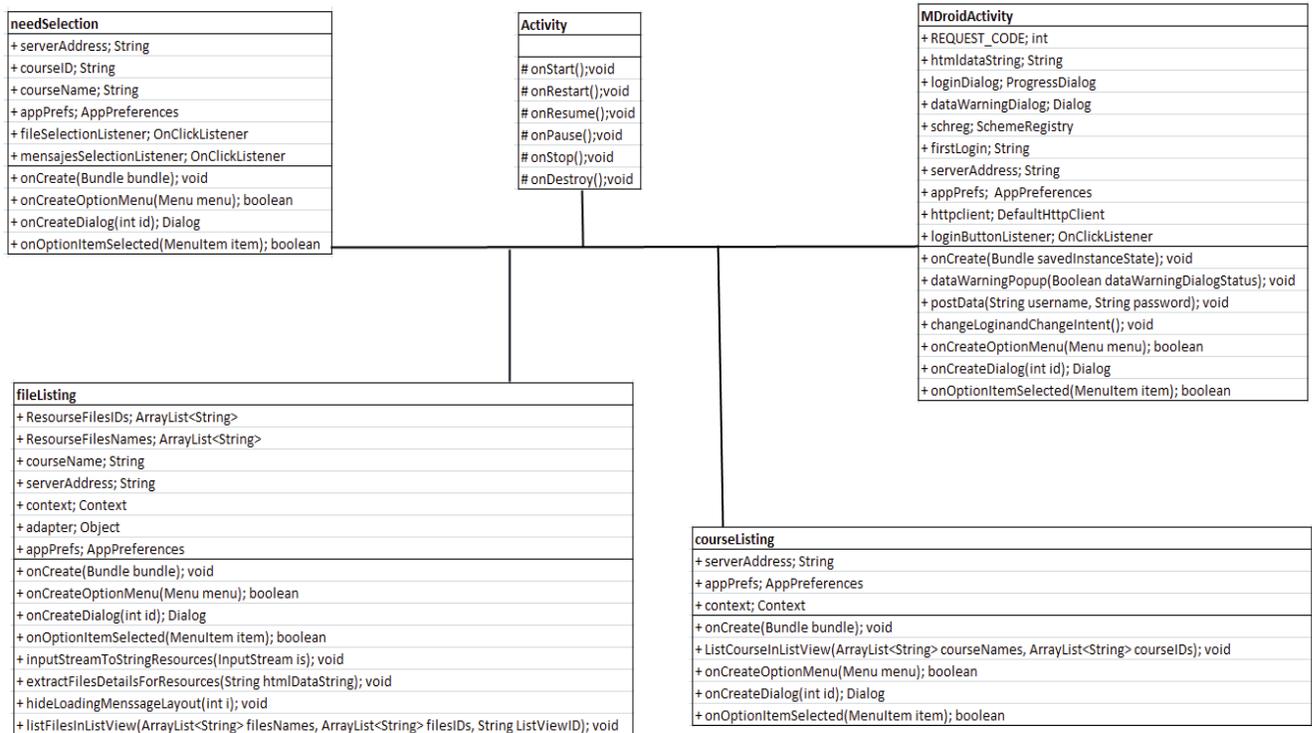


Figura 9.6 Diagrama de clases (3).

En las figuras anteriores se puede apreciar las distintas clases que componen el prototipo. Dado que es una aplicación en la plataforma Android cada actividad o interface es un objeto que hereda de Activity. A continuación se nombran y describe de manera breve la función de cada clase.

- Activity: Con sus métodos puede crear, detener, pausar, eliminar, resumir una Actividad. Permitiendo el flujo de la aplicación y sus procesos tanto para iniciarlos, ponerlos en la cola para luego resumir su proceso o llevarlo a cabo en paralelo a otra Actividad.
- MDroidActivity: Esta clase o actividad es la que muestra la pantalla de inicio y la encargada de obtener los datos de identificación del alumno. Además desde esta se puede también modificar el servidor del sistema moodle a usar y se puede hacer que una casilla recuerde el usuario para entrar directamente en posteriores ocasiones.
- courseListing: Esta actividad es la encargada de listar en la interfaz los cursos que tiene registrado el alumno en su cuenta moodle.
- needSelection: es una Actividad sencilla la cual permite elegir entre ver el listado de mensajes o de archivos.
- fileListing: Esta actividad es la encargada de listar los archivos que se encuentran en un curso seleccionado de forma anterior.

- forum: Esta actividad es la encargada de listar los mensajes que se encuentran en un curso seleccionado de forma anterior
- AppPreferences: Mantiene la sesión del usuario abierta mientras cambia de actividad en actividad.
- MySimpleArrayAdapter: es un adaptador que hereda de “ArrayAdapter” el cual se encarga de ordenar los datos de un *string* en un contenedor como un ListView: Este es usado por las clases “courseListing” y “fileListing”.
- tryAsyncLogin: Clase que se encarga de identificar el usuario y contraseña con el servidor moodle. Corre en segundo plano.
- DownloadFile: Clase que se encarga de descargar los archivos al dispositivo.

9.6 Interfaz de Prototipo

En este apartado se mostrarán diseños de interfaces creadas con XML. Cada imagen representa una función dentro del sistema, de forma que se pueda ver como se cumpliría el requerimiento correspondiente.



Figura 9.7 Pantalla de Identificación.



Figura 9.8 Pantalla de Listado de Asignaturas.

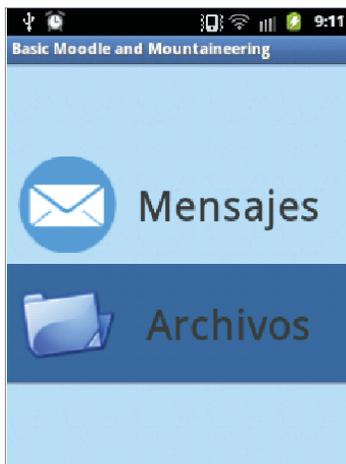


Figura 9.9 Pantalla de Selección de acción.



Figura 9.10 Pantalla de Listado de Mensajes.

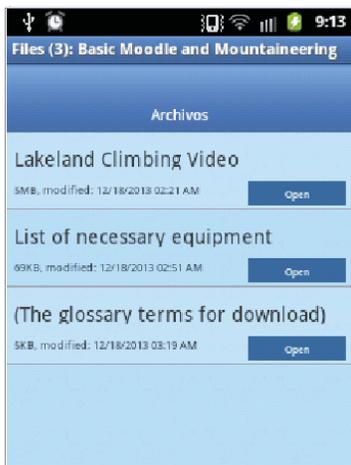


Figura 9.11 Pantalla de Listado de Documentos.

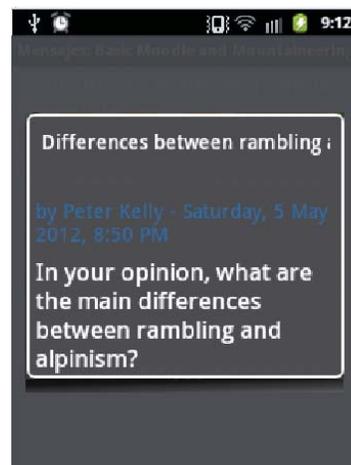


Figura 9.12 Pantalla de Mensaje.

10. Planificación

En este punto se tratarán aspectos propios de la planificación del proyecto tanto a corto como mediano plazo.

10.1 Plan de trabajo

Las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto y su respectiva duración se presentan en la tabla 10.1. Las actividades fueron separadas en dos etapas según el paradigma de desarrollo evolutivo, culminando la primera etapa con un prototipo de interfaces, dando pie a la segunda etapa y desarrollo del sistema en su forma más completa. Durante la segunda etapa se prioriza el tiempo para la construcción del software por lo que las actividades de revisión y validación se ven dilatadas en el tiempo.

Tabla 10.1 Tabla de Actividades

	Nombre Actividad	Duración
	• Primera Etapa	
1	Investigación acerca de Moodle	21 días
2	Investigación acerca desarrollo en plataformas Android	21 días
2	Estudio de Factibilidad	19 días
3	Definición de Riesgos	19 días
4	Definición de Objetivos	19 días
5	Definición de Arquitectura del sistema	19 días
6	Obtención de Requerimientos	19 días
7	Diseño de Casos de Uso	30 días
8	Encuesta a potenciales Usuarios	12 días
9	Diseño Prototipo interfaz de Usuario (GUI)	34 días
	• Segunda Etapa	
10	Revisión de primera etapa	40 días
11	Validar Requerimientos y Objetivos	41 días
12	Construcción de Interfaces	41 días
13	Desarrollo de Software	54 días
14	Pruebas de Software	20 días

10.2 Análisis de Riesgo

A medida que va avanzando el proyecto, pueden surgir ciertos eventos, los cuáles pueden no ser muy beneficiosos para este, perjudicando así su desarrollo normal. Estos eventos son conocidos como riesgos. Se ha desarrollado una lista con los posibles riesgos que pueden ocurrir.

Tabla 10.1 Análisis de Riesgos

Riesgo	Probabilidad	Efecto	Plan de Mitigación Asociado
Un miembro presenta una licencia médica.	Moderada	Serios	1
Incumplimiento de los plazos establecidos para el desarrollo del proyecto.	Moderada	Serios	2
Retraso a causa de fenómenos naturales.	Baja	Catastrófico	3
No se permite el acceso al servidor del Aula Virtual	Baja	Serios	4
La interfaz difícil de entender	Moderada	Serios	5
Poco conocimiento en la utilización de las herramientas.	Moderada	Catastrófico	6

10.3 Planes de Mitigación

Para poder evitar que se produzcan los eventos analizados en la tabla anterior, se ha realizado una lista con distintas medidas a realizar.

Tabla 10.2 Planes de Mitigación

Identificador	Medidas para mitigar o minimizar los riesgos	Plan de Contingencia Asociado
1	Se mantendrá una dieta saludable y momentos de descanso para reducir niveles de estrés	1
2	Se mantendrá un organizador que ayude a cumplir las fechas y plazos	2
3	Respaldar la información en distintos lugares físicos.	3
4	Se mantendrá una versión parecida de moodle al Aula en un servidor local.	4
5	Se realizarán encuestas a usuarios del sistema, para que den su opinión de cómo encuentra la interfaz.	5
6	Capacitación a los desarrolladores del sistema de las distintas herramientas que se utilizarán.	6

10.4 Planes de Contingencia

En el caso de que el Plan de Mitigación no funcione y el riesgo se haga efecto, se deben activar ciertas medidas. A continuación se presenta el Plan de Contingencia

Tabla 10.3 Planes de Contingencia

Identificador	Medida de Contingencia
1	Se dará aviso al profesor guía
2	Se entregará para su evaluación lo que se tenga terminado del proyecto
3	Respaldo información desde alguno de los respaldos utilizados.
4	Reestructuración de la aplicación para utilizar el sistema de respaldo
5	Se modificará la interfaz según las opiniones de los usuarios.
6	Se buscará ayuda de alguien con más experiencia en desarrollo de sistemas.

10.5 Planes de Pruebas

Se han considerado una serie de aspectos importantes dentro del sistema, que deben cumplir con eficacia al realizar sus tareas, sin fallos. Con este fin, se ha desarrollado un plan de pruebas que será aplicado en el software. Estas pruebas son llamadas de caja negra o de caja blanca, donde en la primera se prueban las entradas y salidas del sistema. Si éste muestra un comportamiento inesperado o anómalo, se realizará una prueba de caja blanca en la que se revisa y prueba el código fuente en busca de la causa del conflicto.

Es por lo anteriormente mencionado, que el presente plan de pruebas tiene como objetivo informar la secuencia de pasos que se seguirán durante dicha etapa; así como también dar a conocer los puntos relevantes de cada uno y su enfoque. En el marco de este proceso, se realizarán tres modalidades de pruebas, éstas son:

- Validación en la capa de Presentación de los datos de entrada.
- Validación en la capa lógica a través de pruebas de caja negra.
- Validación del Sistema a través de pruebas de caja blanca.

10.5.1 Planificación de Pruebas

Para realizar las validaciones mencionadas, primero se llevarán a cabo pruebas en las entradas de datos, luego serán testeadas también las salidas de las funciones (si retorna confirmaciones de eliminación, creación o modificación de los datos), posteriormente se comprobará si se presentan anomalías, para así reparar las funciones en el código de éstas, y por último se evaluará con la participación de usuarios de prueba la usabilidad de la página y sus servicios.

Las funciones del Sistema que serán puestas a prueba son:

- Iniciar sesión.
- Seleccionar un Curso
- Seleccionar un Archivo

- Seleccionar un Mensaje

10.5.2 Diseño de Pruebas

Para las funcionalidades anteriormente mencionadas, se diseñan pruebas para distintos escenarios de éstas, considerando los casos con resultados positivos y negativos que pueden presentarse dentro de la ejecución del sistema de gestión de planes turísticos.

- Iniciar sesión:
 - Ingreso de usuario correcto y contraseña correcta.
 - Ingreso de usuario correcto y contraseña incorrecta.
 - Ingreso de usuario incorrecto.
- Seleccionar un Curso:
 - Tocar un curso de la lista.
 - Tocar varios cursos de la lista rápidamente.
- Seleccionar un Archivo:
 - Descargar un Archivo de la lista que sea “.doc”.
 - Descargar un Archivo de la lista que sea “.pdf”.
 - Descargar un Archivo de la lista que sea “.mp3”.
 - Abrir un Archivo de la lista que sea “.doc”.
 - Abrir un Archivo de la lista que sea “.pdf”.
 - Abrir un Archivo de la lista que sea “.mp3”.
- Seleccionar un Mensaje:
 - Abrir un mensaje de la lista.

10.5.3 Datos de Entrada

Es relevante para el proceso de testeo utilizar algún archivo o conjunto de datos para comprobar si el sistema funciona correctamente. Es por ello que, para realizar las pruebas al sistema correspondientes, se utilizarán los siguientes datos de entrada:

- Usuario:
 - Correcta: student
 - Incorrecta: @@@@#\$abc123
- Contraseña:
 - Correcta: moodle
 - Incorrecta: 1234qwerty

11. Desarrollo del Prototipo

MDroid es un proyecto creado por Praveen Kumar Pendyala con el propósito de ofrecer a los usuarios de moodle una versión simple, liviana y compatible con la mayoría de los dispositivos con Android SO. Sin embargo, ésta es una versión en inglés lo cual dificulta su entendimiento por parte de los usuarios de habla castellana y está diseñado para funcionar con el sitio de Praveen. Por ese motivo se modificaron las funciones necesarias para traducir la interfaz y adaptar el código para que sea más compatible con otros sistemas moodle.

11.1 Funcionamiento de obtención de datos

AVM funciona de forma resumida de la siguiente manera; primero se conecta a internet y busca la dirección del servidor moodle, que se puede indicar en la opción “Server” del Menú de opciones, segundo lee el código *html* en busca del *form* que contiene los campos para el usuario y la contraseña, y los modifica con los valores dados por el usuario. Después de la misma manera busca el listado de cursos en el *html* de forma iterativa y obtiene los datos del enlace al curso (<a ref:...>) y el nombre de cada curso (>Nombre de curso<). Ejemplo:

```
// Searching for course list...
while (true) {
    prevIndex = htmlData.indexOf("<li class=\"r0\"", prevIndex);
    if (prevIndex == -1)
        break;
    prevIndex += 44;
    prevIndex = htmlData.indexOf("/course/view.php?id=", prevIndex) + 20;
    endIndex = htmlData.indexOf("\", prevIndex);

    courseIDs.add(htmlData.substring(prevIndex, endIndex));

    prevIndex = htmlData.indexOf("alt", prevIndex)+ 8;
    endIndex = htmlData.indexOf("</a>", prevIndex);

    courseNames.add(htmlData.substring(prevIndex, endIndex));
}

for (int i = 0; i < courseNames.size(); i++) {
    String tempCourseName = "";
    tempCourseName = courseNames.get(i).replaceAll(" : ", "-");
    tempCourseName =
    android.text.Html.fromHtml(tempCourseName).toString();

    courseNames.set(i, tempCourseName);

    File file = new File(Environment.getExternalStorageDirectory(),
        "/AVM/" + tempCourseName + "/");
    if (!file.exists()) {
        if (!file.mkdirs()) {
        }
    }
}

// Listing Course in a ListView..
```

```
listCourseInListView(courseNames, courseIDs);
```

En el código anterior podemos ver como obtiene los datos *html* del sitio indicado como servidor y luego a través de comparación de *string* encuentra los datos deseados, en este caso el ID de los cursos y los Nombres de estos para luego pedir a otro método que los liste en la interfaz. Este mismo método se aplica para buscar los archivos y los mensajes de un curso, sólo se debe cambiar los patrones de búsqueda de *string* por los correspondientes en la página del sitio donde se busca. Por demostración la búsqueda anterior daría como resultado lo siguiente

```
<li class="r0">
<div class="column c1">
<a title="Student Council" href="http://school.demo.moodle.net/course/view.php?id=26">
Student Council
</a>
</div>
</li>
```

Al encontrar los *strings* puede luego avanzar el cursor los caracteres necesarios hasta los datos deseados en este caso: ID = “26” y Nombre de curso = “Student Council”. Estos datos son añadidos al arreglo de *String* “courseIDs” y “courseNames” respectivamente.

Este método de obtención de datos es la clave del funcionamiento de la aplicación. Se modificó el proyecto original para que pudiese utilizar como servidor el sitio de demostración creado por Mt. Orange View (<http://school.demo.moodle.net/>)

11.2 Funcionamiento de MySimpleArrayAdapter

La clase “MySimpleArrayAdapter” es un adaptador que toma un arreglo de Objetos y lo acomoda al contenedor. Este toma de forma recursiva cada Objeto y lo ordena según las especificaciones dadas para cada caso. En este prototipo se usan entre dos a tres arreglos de *String* de datos que se ordenan en los contenedores “ListView” para luego listar los objetos y poder redirigir al usuario al que este elija. En el siguiente código se muestra como quedó esta clase para poder adaptar los datos obtenidos anteriormente en el ListView “myCourses” fila a fila a través de un método recursivo y crear los enlaces para que el usuario pueda presionar (“rowView.setOnClickListener()”) y ser redirigido.

```
public void listCourseInListView(ArrayList<String> courseNames,
                                ArrayList<String> courseIDs) {

    ListView listView = (ListView) findViewById(R.id.myCourses);
    MySimpleArrayAdapter adapter = new MySimpleArrayAdapter(this,
                                                            courseNames, courseIDs);

    // Assign adapter to ListView
    listView.setAdapter(adapter);
}
```

```

public class MySimpleArrayAdapter extends ArrayAdapter<String> {
    private final Context context;
    private final ArrayList<String> courseName;
    private final ArrayList<String> courseID;

    public MySimpleArrayAdapter(Context context,
        ArrayList<String> courseName, ArrayList<String> courseID) {
        super(context, R.layout.courselistviewlayout,
            courseName);
        this.context = context;
        this.courseName = courseName;
        this.courseID = courseID;
    }

    @Override
    public View getView(int position, View convertView,
        ViewGroup parent) {
        LayoutInflater inflater = (LayoutInflater) context
            .getSystemService(Context.LAYOUT_INFLATER_SERVICE);
        View rowView = inflater.inflate(R.layout.courselistviewlayout,
            parent, false);
        final TextView textView = (TextView) rowView
            .findViewById(R.id.myCoursesName);
        textView.setText(courseName.get(position));
        textView.setHint(courseID.get(position));
        if (position % 2 == 0)

            textView.setBackgroundResource(R.drawable.listview_evenitem_color);

        rowView.setClickable(true);
        rowView.setOnClickListener(new OnClickListener() {

            public void onClick(View v) {
                final int REQUEST_CODE = 11;
                Intent i = new Intent(context, needSelection.class);
                i.putExtra("courseID", textView.getHint());
                i.putExtra("courseName", textView.getText());
                startActivityForResult(i, REQUEST_CODE);
            }

        });

        return rowView;
    }
}

```

Esta clase fue sobrescrita para cada una de las clases que utilizan un ListView. Estas clases son “fileListing”, “courseListing”, “needSelection” y “forum”. En todas trabaja de la con el mismo método y solo se modifican los atributos de la clase para que pueda trabajar con cada tipo de lista o elemento.

11.3 Modificaciones menores

Algunas modificaciones al código fueron para mejorar su compatibilidad y visualización.

- Modificación de logo de la aplicación.
- Modificación de fondo de la aplicación.
- Modificación de idioma de la aplicación.
- Eliminación de opción de ingreso Offline de la aplicación, por incompatibilidad con sistema.
- Archivos de foros de un curso y de unidades de un curso unificados en única lista.

12. Conclusiones

El proyecto en un final ha alcanzado su objetivo mínimo de entregar un prototipo funcional y básico utilizando un servicio web para el traspaso de datos. Sin embargo la negativa de cooperación por parte del departamento que desarrolla y mantiene el Aula Virtual de la PUCV impidió un prototipo más completo, debiendo usar en cambio un sistema moodle de demostración que se encuentra en la web [16] para obtener datos de prueba y testear la conexión del servicio web. Este tipo de impedimento retrasó de manera considerable el proyecto de modo que se tuvo que redefinir los requerimientos del sistema y reducir estos en número. El desarrollo de la aplicación también tuvo efectos de retraso en un principio, pero estos se pudieron recuperar, en gran medida, en etapas finales del periodo establecido.

El estudio de los alumnos como usuarios del Aula Virtual fue de gran ayuda para entender mejor la visión de estos frente a esta herramienta de aprendizaje. La mayoría la usa como medio principal de comunicación con el profesor y su uso se incrementa en cursos superiores, pero aún se vislumbra la falta clara de conocimiento sobre las funciones de la herramienta, como por ejemplo los foros. Esta falta de conocimiento es en gran medida debido a su poca claridad de uso, repercutiendo en muchos docentes que prefieren evitar el uso del Aula por motivos de complejidad, reemplazándolo con diversos medios web como correos electrónicos o grupos de Facebook. Esto ha demostrado con este estudio que los alumnos no vean centrada su información de apoyo en un solo sistema que pudiese manejar de manera más eficiente la comunicación e interacción con las asignaturas.

Durante la etapa final de desarrollo se pudo comenzar a formar confianza en las habilidades de programación. Si bien el conocimiento sobre la plataforma fue escaso, este fue dominado en el corto plazo dando al alumno nuevas habilidades y un entendimiento mayor acerca de los dispositivos móviles que funcionan bajo la plataforma Android. Motivando al alumno para seguir en búsqueda de nuevos desafíos en desarrollo de aplicaciones e investigación en temas relacionados al *m-learning*.

Por último, después de terminado el proyecto se realizó que existe potencial para expandir y mejorar el proyecto en futuros trabajos. Esto es posible al utilizar de mejor manera el potencial de esta aplicación prototipo.

Las modificaciones posibles al proyecto deberían centrarse en cambiar la aplicación para que pueda ser utilizado por los alumnos de la PUCV cambiando el servidor y la ruta de entrada para la identificación del alumno. La forma más adecuada para ello debe ser utilizando el navegador de la PUCV como puerta de entrada al aula virtual, luego obtener los nombres de los cursos directamente desde el *html* de “ficha consolidada.php” y el link para obtener los datos de los documentos y mensajes desde la opción “ir al aula”. Después de ese punto la aplicación debe ser modificada para obtener los datos desde la dirección URL del aula virtual de la PUCV como servidor. Si se llevan a cabo los cambios aquí nombrados es

probable que se deban crear nuevas Clases y algunos métodos de las ya existentes. Pero haría posible que este proyecto ayudé a los alumnos de la PUCV.

13. Referencias

- [1] Universidad de Sevilla. (2007) CFP - e-Learning. Definición y Características. [Online].
<http://www.cfp.us.es/e-learning-definicion-y-caracteristicas>
- [2] Aula Virtual PUCV. (2013, Septiembre) Aula Virtual PUCV. [Online].
<http://aula.virtual.ucv.cl/wordpress/>
- [3] The PHP Group. (2013, Octubre) PHP: Hypertext Preprocessor. [Online].
<http://php.net/>
- [4] Carlos Busca Martín-Sanz. (2007, Octubre) N-economía. [Online].
http://www.n-economia.com/notas_alerta/pdf/ALERTA_NE_18-2007.PDF
- [5] Moodle org. (2013, Septiembre) Moodle. [Online].
<https://moodle.org/>
- [6] Prisa. (2013, Abril) Diario El País. [Online].
http://elpais.com/diario/2006/04/13/ciberpais/1144895065_850215.html
- [7] Google Inc. (2013, Octubre) Google Play store. [Online].
<https://play.google.com/store/apps>
- [8] Moodle org. (2013, Octubre) GooglePlayStore - Moodle Mobile. [Online].
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.moodle.moodlemobile>
- [9] The Omega. (2013, Octubre) GooglePlayStore - YCIS Moodle. [Online].
<https://play.google.com/store/apps/details?id=moodle.android.moodle>
- [10] Tiutiun. (2013, Octubre) GooglePlayStore - Doodle. [Online].
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ivoide.doodle>
- [11] Mag. Marcelo Tosini. (2013, Octubre) Paralelismo en monoprocesadores - Multithreading. [Online].
<http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/arqui2/arqui2/filminas/Paralelismo%20en%20monoprocesadores%20-%20Multithreading.pdf>
- [12] Praveen Kumar Pendyala. (2013, Octubre) GooglePlayStore - MDroid. Aplicación.
- [13] ISEA. (2013, Octubre) e-ISEA M-learning. [Online].
http://www.iseamcc.net/eISEA/Vigilancia_tecnologica/informe_4.pdf
- [14] GNU. (2013, Octubre) GNU-GLP. [Online].
<http://www.gnu.org/licenses/licenses.es.html>
- [15] Balsamiq Mockups. (2013, Octubre) Balsamiq Mockups Products. [Online].
<http://balsamiq.com/products/mockups/>
- [16] moodle. (2013, Diciembre) Mount Orange School (Moodle 2.6 demo). [Online].
<http://school.demo.moodle.net/>
- [17] Praveen Kumar Pendyala. (2013, Agosto) GitHub-MDroid. Código fuente.

- [18] UseCV Research Group. (2013, Sep.) UseCV. [Online].
<http://usecv.inf.ucv.cl/>
- [19] PUCV. (2013, Septiembre) PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO. [Online].
<http://www.ucv.cl/>
- [20] Google Inc. (2013, Septiembre) Android. [Online].
<http://www.android.com/>

Anexo

Tabla A.1 Problemas de Uso del AV en dispositivos móviles según Heurísticas de Nielsen

Id	Definición del problema	Comentarios/Explicaciones	Ejemplos de ocurrencia	Principios Incumplidos
P1	Información innecesaria en la página de inicio	En la página de inicio hay mucha información como por ejemplo la imagen que se repite dos veces.	En página de inicio	H8
P2	Dos opciones direccionan al mismo lugar	En la parte de correo interno, las dos opciones llegan a la misma parte	En la página de inicio, en correo interno	H1
P3	Falta de ayuda	En algunas opciones no se entiende bien que se hace	en todo el sitio	H10
P4	No se entiende funcionalidad de algunos botones	No se entienden la funcionalidad de algunos botones al solo verlos, se tienen que presionar para ver qué es lo que realizan y a uno así algunas no se entiende, como por ejemplo: los ojos del calendario, el botón "Ical" en la opción ir a calendario.	En casi todo el sitio	H10
P5	No se tiene claro la funcionalidad de la lupa	Mala implementación de la metáfora en la utilización de la lupa ya que su función no se entiende	en la página de inicio	H2
P6	No existe botones de hacer deshacer	No existe claramente botones de hacer deshacer o un atrás adelante	en todo el sitio	H3,H9
P7	Problema de correo electrónico	Aparece el correo del profesor y del ayudante de esta forma: docente@ucv.cl, ayudante@correo.cl. Pero estos no lo son porque así vienen por defecto, pero da la impresión de que fueran reales	en la parte de inicio del sitio	H5
P8	No tiene resolución adecuada	La página es de una resolución muy alta para la pantalla de un Smartphone	Todo el sitio	H11
P9	Disponibilidad de la página en solo 2 idiomas	Solo permite seleccionar entre inglés y español en la preferencia de idioma	Sección de edición de información del usuario.	H2
P10	No se puede usar el complemento para escribir una descripción	el complemento de escritura no reacciona a ninguna interacción	Sección de edición de información del usuario y "nuevo evento" del Calendario.	H4
P11	El botón "cerrar ventana" no funciona.	El botón presente en todas las ventanas emergentes de ayuda no reacciona a ninguna interacción	Sección de ayuda, ventanas emergentes al presionar el icono (?).	H4
P12	El botón "Actualizar información" no funciona.	El botón presente al final de la edición de información personal no reacciona a ninguna interacción	Sección de edición de información del usuario.	H4
P13	No hay una forma clara de cómo iniciar un "debate"	No existe una ayuda visible o clara para iniciar un debate propio.	En la pestaña "Mensajes", opción "Temas" de la sección de información personal	H10
P14	Sólo uso del blanco, y celeste, convención del	En la parte superior los link	En todo el sitio del aula	H4

	sitio.			
P15	No existe un scroll visible que me permita, moverme por el sitio.	No existe un scroll claro para las opciones, solo botones de ocultar la información.	En todo el sitio del aula	H11
P16	No existe un "home" visible.	Sólo existe texto, "aula virtual", hace creer el usuario que ahí es lugar de inicio, pero muestra la página en general	En todo el sitio del aula	H3
P17	Problemas de navegación, problemas con cargar las opciones.	No existe un botón claro para descargar archivos, o para acceder a un link del aula	En el caso de ver chat, mensajes, descargar archivo	H11
P18	No existen opciones de arrastrar elementos, eliminar mensajes, y dirigirlos a papelera.	El sitio no consta con interacción con el usuario.	En bandeja de Entrada	H11
P19	Inconsistencia del sitio	Estado inicial del sitio es demasiado diminuto, haciendo engorrosa la primera impresión	todo el sitio	H4
P20	Problema de Interacción	no proporciona botón para ajuste de proporciones a tu dispositivo	todo el sitio	H11
P21	Problema de inconsistencia	En la página principal del aula te dan la opción de "editar página" pero es igual que la pagina normal, es decir que la opción no realiza cambios visibles	home	H11
P22	problema para cerrar sesión	opción muy escondida y poco clara	perfil alumno / todo el sitio	H3

Tabla A.2 Heurísticas de Nielsen

ID principio	Principio de usabilidad	Problemas que incumplen el principio	N° de problemas que incumplen el principio
H1	Visibilidad del sistema	P2	1
H2	Coincidencia entre sistema y mundo real	P5,P9	2
H3	Control y libertad de usuario	P6,P16,P22	3
H4	Consistencia y Estándares	P10,P11,P12,P19	4
H5	Prevención de errores	P7	1
H6	Minimizar carga de memoria.	0	0
H7	Personalización y atajos	0	0
H8	Diseño estético y minimalista	P1	1
H9	Ayuda al usuario para recuperarse de errores	P6	1
H10	Ayuda y documentación	P3,P4,P13	3
H11	Interacción física y ergonomía	P15,P17,P18,P20,P21	5