

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**PORTAFOLIO ELECTRÓNICO CONSIDERANDO LA  
MOVILIDAD DEL USUARIO**

**SILVANA CATTERINA LANATA DONOSO**

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

JULIO 2013

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

# **PORTAFOLIO ELECTRÓNICO CONSIDERANDO LA MOVILIDAD DEL USUARIO**

**SILVANA CATTERINA LANATA DONOSO**

Profesor Guía: **José Miguel Rubio León.**

Profesor Co-referente: **Silvana Roncagliolo de la Horra.**

Carrera: **Ingeniería Ejecución Informática**

Julio 2013

*Dedico este trabajo a mi familia especialmente a mis padres  
por ser el pilar fundamental en todo lo que soy y  
por todo su apoyo durante este largo proceso*

*Agradezco profundamente todo el apoyo brindado por mi familia,  
mis padres, amigos, compañeros, a Yeison y también a mi profesor guía José Miguel,  
sin su apoyo este trabajo no hubiese sido posible.*

*Gracias a todos*

# Índice

Índice .....	i
Resumen .....	iv
Abstract.....	iv
Lista de Figuras .....	v
Lista de Tablas.....	vii
Capítulo 1: Presentación del tema .....	1
1.1    Introducción .....	1
1.2    Objetivos del Proyecto.....	1
1.2.1    Objetivo general .....	1
1.2.2    Objetivos específicos.....	1
1.3    Plan de trabajo .....	2
Capítulo 2: Portafolio Electrónico .....	3
2.1    Definición de Portafolio .....	3
2.2    Portafolio Educativo .....	3
2.3    Portafolio Electrónico.....	5
Capítulo 3: Dispositivos móviles.....	7
3.1    ¿Qué es un Dispositivo Móvil? .....	7
3.2    Características de un Dispositivo Móvil.....	7
3.3    Sistemas Operativos para Dispositivos Móviles .....	8
3.4    Aprendizaje y dispositivos móviles.....	8
3.5    ¿Por qué Android? .....	9
Capítulo 4: Desarrollo .....	11
4.1    Enfoque de desarrollo.....	11
4.1.1    Ventajas de la Orientación a Objetos .....	11
4.2    Modelo de Proceso de desarrollo.....	11
4.3    Herramientas y Tecnologías .....	13
4.3.1    Análisis y Diseño.....	13
4.3.2    Entorno de Desarrollo.....	13
4.3.3    Lenguaje de Programación .....	14
4.3.4    Motor de Base de Datos.....	14
4.3.5    Servicios Web.....	15
4.4    Arquitectura .....	16

4.4.1 Modelo Vista Controlador.....	17
4.4.2 Arquitectura propuesta .....	18
Capítulo 5: Especificación de los requerimientos .....	19
5.1 Objetivos y alcance del sistema.....	19
5.2 Usuarios participantes .....	19
5.3 Descripción general .....	19
5.4 Casos de usos.....	20
5.4.2 Caso de uso: Alto nivel, sistema móvil .....	20
5.4.3 Diagrama de secuencia “Obtener clases” .....	21
5.4.4 Diagrama de Clases .....	22
5.4.5 Modelo Datos .....	23
Capítulo 6: Primer Prototipo .....	24
Capítulo 7: Segundo Prototipo .....	27
Capítulo 8: Tercer Prototipo.....	30
Capítulo 9: Plan de Pruebas.....	33
Capítulo 10: Conclusiones.....	35
Anexos .....	36
Anexo A.....	36
A.1 La plataforma Android .....	36
A.2 Arquitectura de Android.....	36
A.3 Componentes de una Aplicación .....	37
A.4 Ciclo de Vida .....	37
Anexo B.....	39
B.1 Estudio de Factibilidad .....	39
B.2 Factibilidad Técnica.....	39
B.2.1 Hardware.....	39
B.2.2 Software .....	40
B.3 Factibilidad Económica .....	40
B.3.1 Costo de Hardware y de Software .....	40
B.3.2 Horas Hombre .....	41
B.4 Factibilidad Operacional.....	41
B.5 Factibilidad Legal .....	42
Anexo C.....	44
C.1 Casos de Usos .....	44

C.1.1 Caso de uso: Alto nivel.....	44
C.1.2 Caso de uso: “Acceso a mis cursos” .....	45
C.1.3 Caso de uso Narrativo: “Acceso a mis cursos”, sistema móvil .....	45
C.1.4 Caso de uso: “Controlar curso” .....	46
C.1.5 Caso de uso Narrativo: “Controlar Curso”, sistema móvil .....	47
C.1.6 Caso de uso: “Gestionar Portafolio” .....	49
C.1.7 Caso de uso Narrativo: “Gestionar Portafolio”, sistema móvil .....	49
C.1.8 Caso de uso: “Acceso a portafolio” .....	51
C.1.9 Caso de uso Narrativo: “Acceso a portafolio”, sistema móvil .....	51
C.1.10 Caso de uso “Ver cursos” .....	52
C.1.11 Caso de uso Narrativo “Ver cursos” .....	52
C.1.12 Caso de uso “Administrar Sistema” .....	53
C.1.13 Caso de uso Narrativo “Administrar Sistema” .....	54
C.2 Diagramas de Secuencia .....	54
C.2.1 Diagrama de secuencia “Obtener evaluaciones” .....	54
C.2.2 Diagrama de secuencia “Crear clase” .....	55
C.2.3 Diagrama de secuencia “modificar evaluación” .....	56
C.2.4 Diagrama de Secuencia “Crear evidencia” .....	57
C.2.5 Diagrama de Secuencia “Listar evidencia” .....	57
Referencias .....	58

## Resumen

El presente documento pretende profundizar en una herramienta que en los últimos años se está dando a conocer como instrumento para la formación y para la evaluación, tanto desde la perspectiva del profesor como desde la perspectiva de los alumnos. El actual panorama de la enseñanza, en el que las TIC tienen una influencia evidente, se está viviendo una transformación que afecta tanto a los roles de docente y alumno, como a un mayor énfasis en los procesos. En este mercado de actuación, el portafolio electrónico se presenta como una herramienta de grandes e interesantes posibilidades.

**Palabras claves:** Portafolio Electrónico, TIC.

## Abstract

The present document tries to deepen in a tool that in the last years has been known like instrument for formation and evaluation, as well from the perspective of teachers as from the perspective of students. In the present situation of education, in which TIC have an evident influence, we are really living a transformation that affects so much to the rolls of educational and student, as to a greater emphasis in the processes. In this frame of performance, portafolio electronic appears to us like a tool of great and interesting educational possibilities.

**Key words:** electronic portfolio, TIC.

## Lista de Figuras

Figura 2. 1: Acciones que implica el portafolio educativo.....	4
Figura 3. 1: Cuota de mercado de distintos Sistemas Operativos para Smartphone (2007). 10	10
Figura 3. 2: Cuota de mercado de distintos Sistemas Operativos para Smartphone (2011). 10	10
Figura 4. 1: Modelo de desarrollo evolutivo .....	12
Figura 4. 2: Representación gráfica de un servicio web utilizando SOAP mediante peticiones HTTP. ....	16
Figura 4. 3: Patrón MVC para Android .....	17
Figura 4. 4: Arquitectura Propuesta.....	18
Figura 5. 1: Caso de uso Alto nivel, sistema móvil.....	20
Figura 5. 2: Diagrama de secuencia "Obtener Clases" .....	21
Figura 5. 3: Diagrama de Clases.....	22
Figura 5. 4: Modelo de Datos.....	23
Figura 6. 1: Login .....	24
Figura 6. 2: Lista de Cursos.....	24
Figura 6. 3: Menú Principal.....	24
Figura 6. 4: Lista de Clases .....	24
Figura 6. 5: Detalle Clase .....	24
Figura 6. 6: Lista de Avisos.....	24
Figura 6. 7: Detalle Avisos.....	25
Figura 6. 8: Lista de Evaluaciones .....	25
Figura 6. 9: Detalle Evaluaciones.....	25
Figura 6. 10: Cursos Profesor .....	25
Figura 6. 11: Menú Profesor.....	25
Figura 6. 12: Crear Clases .....	25
Figura 6. 13: Crear Evaluación.....	26
Figura 6. 14: Lista de Clases .....	26
Figura 6. 15: Lista de Avisos Profesor .....	26
Figura 7. 1: Pantalla Inicial.....	27
Figura 7. 2: Login .....	27
Figura 7. 3: Mensaje Bienvenida.....	27
Figura 7. 4: Lista de Cursos.....	27
Figura 7. 5: Menú Principal.....	27
Figura 7. 6: Lista de Clases .....	27
Figura 7. 7: Lista de Avisos.....	28
Figura 7. 8: Detalle Aviso .....	28
Figura 7. 9: Lista de Evaluaciones .....	28
Figura 7. 10: Mensaje Bienvenida Profesor .....	28
Figura 7. 11: Lista de Cursos Profesor .....	28
Figura 7. 12: Menú Profesor.....	28
Figura 7. 13: Lista de Avisos Profesor .....	29
Figura 7. 14: Detalle Aviso Profesor.....	29
Figura 7. 15: Lista de Evaluaciones Profesor .....	29
Figura 8. 1: Inicio de Sesión.....	30
Figura 8. 2: Mensaje Bienvenida.....	30

Figura 8. 3: Lista Cursos Ejecución .....	30
Figura 8. 4: Lista Cursos Civil .....	30
Figura 8. 5: Menu Principal .....	30
Figura 8. 6: Agregar Clase.....	30
Figura 8. 7: Agregar Evaluación.....	31
Figura 8. 8: Advertencia Eliminar .....	31
Figura 8. 9: Mensaje Eliminación.....	31
Figura 8. 10: Nuevo Aviso .....	31
Figura 8. 11: Nueva Actividad .....	31
Figura 8. 12: Registrar Asistencia .....	31
Figura 8. 13: Registrar Notas.....	32
Figura 8. 14: Lista de Referencias .....	32
Figura 8. 15: Lista de Comentarios .....	32
Figura A. 1: Arquitectura de Android .....	36
Figura A. 2: Ciclo de vida de una Activity en Andriod.....	38
Figura C. 1: Caso de uso Alto Nivel.....	44
Figura C. 2: Caso de uso "Acceso a mis cursos" .....	45
Figura C. 3: Caso de uso "Controlar Curso" .....	46
Figura C. 4: Caso de uso "Gestionar Portafolio" .....	49
Figura C. 5: Caso de uso "Acceso a portafolio" .....	51
Figura C. 6: Caso de uso "Ver cursos" .....	52
Figura C. 7: Caso de uso "Administrar Sistema" .....	53
Figura C. 8: Diagrama de secuencia "Obtener evaluaciones" .....	54
Figura C. 9: Diagrama de secuencia "Crear clase" .....	55
Figura C. 10: Diagrama de secuencia "Modificar evaluación" .....	56
Figura C. 11: Diagrama de secuencia "Crear evidencia" .....	57
Figura C. 12: Diagrama de secuencia "Listar evidencia" .....	57

## Lista de Tablas

Tabla 1.1 Plan de trabajo tentativo .....	2
Tabla 9. 1: Plan de Pruebas .....	33
Tabla B. 1: Costos Hardware.....	40
Tabla B. 2: Costos Software (Licencias).....	40
Tabla B. 3: Costos Horas Hombres. ....	41
Tabla B. 4: Costos Totales.....	41
Tabla C. 1: Caso de uso Narrativo "Acceso a mis cursos", sistema móvil .....	45
Tabla C. 2: Caso de uso Narrativo "Controlar Curso", sistema móvil .....	47
Tabla C. 3: Caso de uso Narrativo "Gestionar Portafolio", sistema móvil .....	49
Tabla C. 4: Caso de uso Narrativo "Acceso a portafolio", sistema móvil.....	51
Tabla C. 5: Caso de uso Narrativo "Ver cursos" .....	52
Tabla C. 6: Caso de uso Narrativo "Administrar Sistema" .....	54

# Capítulo 1: Presentación del tema

## 1.1 Introducción

El gran avance y desarrollo logrado en tecnologías móviles, teniendo en cuenta tanto dispositivos como de redes inalámbricas que posibilitan la interconexión de los mismos, ha impulsado a la utilización de las mismas por parte de numerosos usuarios. Esta tendencia se debe a que ahora, gracias a las nuevas tecnologías móviles, un poseedor de un dispositivo de estas características (entre los cuales se pueden nombrar los notebooks, PDAs y Smartphones) tiene la posibilidad de aprovechar de una gran variedad de funcionalidades y servicios en cuanto al acceso de la información y la intercomunicación prácticamente en cualquier ubicación en la que se encuentre. Muchas de estas funcionalidades antes eran solamente accedidas desde un típico computador de escritorio, y hoy en día las mismas han sido volcadas a dispositivos tales como teléfonos móviles lo cual ha disminuido en gran medida la brecha entre lo que es un computador con un artefacto de este tipo.

Hoy en día la sociedad dispone de un volumen de información muy superior al que tuvieron nuestros antecesores, lo que ha provocado que las TIC (Tecnologías de la Información), hayan adquirido un papel importante en todos los sectores de la sociedad. En el campo de la educación, han sido integradas para proporcionar al alumno un entorno de aprendizaje que le facilite el desarrollo de competencias y que le capacite en la rápida absorción de conocimientos, adaptación a los cambios, al desarrollo tecnológico y, a su vez, a su adaptabilidad a este desarrollo de tecnología [Pascual y Sesé, 2008].

Las TIC han llegado a nuestra sociedad y han llegado también a la enseñanza, provocando significativos cambios que exigen al profesorado un proceso continuo de renovación metodológica. En este contexto, los portafolios electrónicos aparecen como una posibilidad muy interesante, tanto como instrumento de motivación del razonamiento reflexivo, como en lo que respecta para los alumnos, o también como herramienta de evaluación, e incluso como herramienta para la formación permanente del profesorado [Prendes, y Sánchez, 2008].

## 1.2 Objetivos del Proyecto

### 1.2.1 Objetivo general

Desarrollo de una aplicación móvil, y su integración con Portafolios Electrónicos mediante el uso de Servicios Web, como herramienta de apoyo al proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Describir el rol que desempeñan los portafolios electrónicos en el ámbito educacional.
- Explicar los principales conceptos y tecnologías relacionadas con Servicios Web y dispositivos móviles.

- Análisis y diseño de requerimientos de los usuarios móviles del Portafolio Electrónico para la Escuela Ingeniería Informática.
- Diseñar e implementar una aplicación móvil para sistema operativo Android que integre algunas funcionalidades del Portafolio Electrónico para la Escuela de Ingeniería Informática utilizando Servicios Web.

### 1.3 Plan de trabajo

A continuación en la Tabla 1.1 se presentan un plan de trabajo tentativo para el desarrollo del proyecto.

Tabla 1.1 Plan de trabajo tentativo

Nombre de la Tarea	Comienzo	Fin	Duración
<b>Proyecto 1</b>			
Definir ámbito, alcance y objetivos del proyecto	31.07.2012	04.08.2012	5 días
Desarrollo del marco teórico sobre Portafolio Electrónico.	05.08.2012	09.08.2012	5 días
Desarrollo del marco teórico sobre dispositivos móviles.	10.08.2012	13.08.2012	4 días
Investigación sobre la plataforma Android.	14.08.2012	18.08.2012	5 días
Investigación de Tecnologías Servicios Web y su arquitectura en Dispositivos Móviles.	19.08.2012	24.08.2012	6 días
Estudio de Factibilidad (Ver Anexo B)	25.08.2012	29.08.2012	5 días
Estudio de los requerimientos del sistema ya propuesto.	30.08.2012	06.09.2012	8 días
Análisis de los módulos a los que se les incorporará movilidad.	07.09.2012	10.09.2012	4 días
Modelado	10.09.2012	17.09.2012	8 días
Desarrollo de prototipo 1	01.10.2012	15.11.2012	34 días
Desarrollo Informe Proyecto 1	09.11.2012	15.11.2012	5 días
<b>Proyecto 2</b>			
Desarrollo de prototipo 2	04.03.2013	15.04.2013	43 días
Desarrollo de Servicios Web	04.03.2013	15.04.2013	43 días
Desarrollo sistema final	22.04.2013	15.06.2013	55 días
Plan de pruebas	15.06.2013	19.06.2013	4 días

## Capítulo 2: Portafolio Electrónico

### 2.1 Definición de Portafolio

El concepto de portafolio es algo confuso. Dependiendo de dónde nos ubiquemos para su consideración, la palabra cobra un sentido u otro. Por ejemplo, en la rama de las artes gráficas y el diseño, el portafolio tiene sentido como una recopilación de obras o trabajos que el artista crea para mostrar al público, muchas empresas han creado sus propios portafolios con los trabajos que realizan para poder exponer sus tareas al gran público. En medicina, por otra parte, el portafolio resulta útil como medio para recopilar los casos de los pacientes y poder guardarlos y clasificarlos. Sin embargo, en educación el portafolio adquiere otra dimensión, no se limita a la mera recopilación de trabajos, sino que incluye una narrativa reflexiva que permite la comprensión del proceso de enseñanza o de aprendizaje, según el caso, y además puede facilitar la evaluación [Prendes y Sánchez, 2008].

### 2.2 Portafolio Educativo

El portafolio se está utilizando hace algún tiempo en educación. De acuerdo con [García, 2000], a pesar de que el portafolio no surge en ámbitos educativos, se ha utilizado desde siempre, incluso algunos docentes sostienen que los portafolios no representan una novedad en la educación, porque tradicionalmente el docente siempre ha realizado una “recopilación de trabajos”.

Sin embargo, otros autores, como [Hilda,1996] y [Barragán, 2005] sostienen que la verdadera inclusión del portafolio en la educación se produce cuando aparece como una metodología alternativa a aquellas de corte puramente cuantitativo, y se hace uso de ella como un procedimiento de evaluación de las trayectorias del aprendizaje, intentando entender más profundamente las habilidades y destrezas del estudiante mediante el conocimiento de las ejecuciones y logros obtenidos, incorporando además el valor añadido de reflexionar sobre su procesos y aumentar su potencial de aprendizaje.

Se entiende por portafolio educativo una compilación de trabajos que realiza un alumno en relación con unos objetivos específicos predefinidos, trabajos a los que se unen comentarios y reflexiones tanto por parte del propio alumno como del profesor. Desde la perspectiva del profesor, un portafolio es una recopilación de tareas, anotaciones, sucesos y reflexiones acerca de un proceso de enseñanza. A partir de esta idea, se entiende el portafolio educativo como una metodología de enseñanza que implica algo más que la mera recogida de trabajos, el portafolio educativo implica una reflexión, una recogida de experiencias, que permite acercar su realidad a la persona destinataria del portafolio, permite analizar, valorar, revisar, evaluar, etc.

Para entender el portafolio educativo como algo más que una simple colección de documentos hay que tener en cuenta tres importantes características [García, 2000].

1. Es una selección deliberada del alumno o del docente (es decir no responde al azar) que busca dar a conocer los esfuerzos, progresos y estrategias que sigue para lograr determinados objetivos.

2. La selección de trabajos que constituye el portafolio se realiza de manera sistemática al construir una secuencia cronológica que permite observar la evolución de conocimientos, habilidades y actitudes del alumno o del docente en una o más asignaturas.
3. Los trabajos contenidos en el portafolio están acompañados de una narrativa reflexiva por quien la elabora, misma que posibilita la comprensión del proceso de aprendizaje de éste en la construcción de conceptos, habilidades y actitudes. Dicha comprensión se propicia en el alumno, pero también en el propio docente.

El portafolio conlleva una serie de acciones (Ver figura 2.1), las cuales están todas relacionadas, ya que normalmente son causa y consecuencia de las demás [García, 2000].

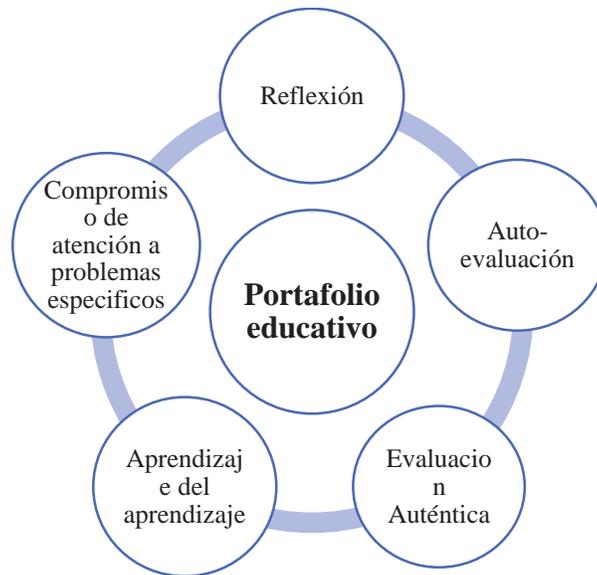


Figura 2. 1: Acciones que implica el portafolio educativo [García, 2000].

- **Reflexión:** Derivada de la construcción del portafolio con documentos significativos para su aprendizaje y la descripción de estos realizan y/o el análisis de las observaciones que adjuntan las personas que tienen acceso a él.
- **Autoevaluación:** Este aspecto permite efectuar un análisis de las propias habilidades y competencias en lo individual y en relación con el resto del grupo y realizar esto de forma dinámica pues tiene la posibilidad de observar sus producciones en diferentes momentos.
- **Evaluación auténtica:** Quién elabora un portafolio tiene la posibilidad de mostrar sus problemas y progresos en aspectos específicos referidos al logro de objetivos establecidos por medio de la presentación de resultados derivados de la ejecución de tareas típicas efectuadas en un medio concreto y referidos a aspectos cotidianos.
- **Aprendizaje del aprendizaje:** Establece que maestros y otras personas involucradas en el análisis de portafolios de estudiante mencionan que al realizar dicha tarea logran entender aspectos básicos acerca del aprendizaje de los estudiantes, qué aprendieron y cómo lo aprendieron.
- **Compromiso de atención a problemas específicos:** Al identificar errores en las producciones contenidas en el portafolio, se asume el compromiso de llevar a cabo

estrategias específicas que tiendan a su solución, por quién elabora el portafolio y quién lo revisa, de ahí que se posibilite un trabajo cooperativo.

En un estudio realizado por García el año 2000 [García, 2000] se presentan de modo general las funciones del portafolio electrónico. Prendes y Sánchez en el año 2008 [Prendes y Sánchez, 2008] presentan más detalle de las funciones del portafolio del alumno, así como también Bobbette en el año 1999 [Bobbette, 1999] indica que la función principal del portafolio del alumno, entendido como portafolio de orientación, es documentar qué es lo que el alumno ha aprendido, por lo cual el contenido del curriculum será el factor que determine lo que el alumno ha de seleccionar para incluir en su portafolio. Incluirá materiales y reflexiones del alumno, todo ello relacionado con los objetivos del curriculum.

Por otro lado García en el mismo año [García, 2000] también presenta más detalle de las funciones del portafolio del profesor, y según Bobbette [Bobbette, 1999], esta herramienta promueve la reflexión y la conciencia del profesor sobre su propio trabajo. Indica además que los administradores educativos de pueden beneficiar igualmente de los portafolios de los profesores para tener una visión de conjunto de los estudiantes a la par que una visión de la diversidad de experiencias y habilidades de éstos. Puede ser muy útil también para profesores novatos o ayudantes.

Por ultimo en el año 2008 Pascual y Sesé [Pascual y Sesé, 2008] dan a conocer un detalle de las ventajas y desventajas que tiene un portafolio.

## **2.3 Portafolio Electrónico**

Según Lankes [Lankes, 1995], un Portafolio Electrónico es más que sólo un conjunto de proyectos y documentos almacenados a través de una serie de archivos. Es considerado como una nueva alternativa de evaluación, en la que por medio de una serie de recursos digitales se integra la tecnología al currículo [South, 2001]. De esta manera la información de profesores y alumnos puede ser almacenada con facilidad, logrando que su autor (profesores o alumnos), creen, seleccionen, organicen, editen y evalúen su propio trabajo [Abrenica, 1996]. El uso de estas herramientas tecnológicas ha generado una serie de beneficios a sus usuarios, ya que les ha permitido desarrollar su habilidad con el uso del lenguaje, una mejor estructuración al desarrollo de su trabajo, permitiéndoles desarrollar habilidades tecnológicas, haciéndolos responsables de su aprendizaje, motivándolos, y dando sentido a su trabajo. Les causa una gran satisfacción verlo en la web, si esto ha sido parte de sus objetivos [South, 2001]. Al mismo tiempo, este Portafolio Electrónico fomenta procesos de aprendizaje colaborativo, ya que esta actividad le permite mostrar a otras personas sus avances, recibiendo retroalimentación constante, resolviendo problemas, o simplemente al mejorar su habilidad de análisis y síntesis [Lankes, 1995].

El portafolio electrónico no debe quedar reducido a una copia del portafolio tradicional escrito a mano, las posibilidades que ofrece la red han de ser aprovechadas, ya que existen multitud de herramientas que ofrecen manera de gestionar la información más dinámica. Un portafolio electrónico no se debe solo al formato de intercambio de información (pdf, doc, etc.) sino al uso interactivo que permite. No supone una copia digital de un portafolio escrito a lápiz

y papel, ya que ofrece una serie de posibilidades que lo hacen un instrumento más amplio y adaptable, asumiendo funciones de gestión de aprendizaje.

En definitiva, el portafolio electrónico presenta las características del portafolio tradicional y de forma añadida todas las posibilidades de un documento flexible y susceptible de continuos cambios. Puede además estar almacenado en un soporte físico (CD, DVD, pendrives, etc.) o bien puede ser desarrollado en red. Para posibilitar esta flexibilidad existe toda una gama de herramientas generales y especificar que gracias a Internet ven incrementadas sus posibilidades de comunicación.

## Capítulo 3: Dispositivos móviles

### 3.1 ¿Qué es un Dispositivo Móvil?

Los dispositivos móviles son aparatos pequeños con algunas capacidades de procesamientos, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, diseñados específicamente para una función, pero que pueden llevar a cabo otras más generales.

Normalmente se asocian al uso individual, tanto en posesión como en operación, los cuales pueden adaptarse al gusto de la persona.

Una característica importante es el concepto de movilidad: los dispositivos móviles son aquellos suficientemente pequeños para ser transportados y empleados durante su transporte. Normalmente se sincronizan con un sistema de sobremesa para actualizar aplicaciones y datos por medio de una red inalámbrica, dando la impresión al usuario de que los datos están almacenados en el propio dispositivo [Sánchez, 2009].

### 3.2 Características de un Dispositivo Móvil

Las principales características de un dispositivo móvil son [Sánchez, 2009]:

- Portabilidad
- Aparatos pequeños.
- Tienen una limitada capacidad de procesamiento.
- Pueden o no tener una conexión a una red.
- Su memoria es limitada.
- Diseñados específicamente para una función, aunque se pueden añadir algunas otras.
- Normalmente son para el uso individual.

Otra característica importante es el término en inglés “Wireless” (inalámbrico), un dispositivo inalámbrico es aquel que es capaz de comunicarse o acceder a una red sin cables, por ejemplo un teléfono móvil o un PDA. Este tipo de dispositivos se comportan como si estuviera conectado a una red mediante un cable, pero su tecnología es inalámbrica.

Más allá de estas características comunes, los dispositivos móviles forman en la actualidad un grupo sumamente heterogéneo y pueden incorporar casi cualquier componente de hardware y software que amplía y diversifica su función inicial. El más frecuente sin duda es la conexión telefónica (incluyendo servicios como el envío de SMS (mensajes de texto), MMS (mensajes multimedia) y acceso WAP) o la conexión a internet.

Alguna de las características que hacen que estos dispositivos sean diferentes de los computadores de escritorio son las siguientes:

- Tienen una funcionalidad limitada.
- No es necesariamente extensible y actualizable.
- En pocos años, el usuario deberá cambiarlo.
- Son más baratos.
- Son menos complicados en su manejo.

- Fácil de aprender su operación.
- No se requiere un usuario experto.

### **3.3 Sistemas Operativos para Dispositivos Móviles**

El sistema operativo destinado a correr en un dispositivo móvil necesita ser fiable y tener una gran estabilidad, ya que incidencias habituales y toleradas en computadores personales como reinicios o caídas no tienen cabida en un dispositivo de estas características. Además, ha de adaptarse adecuadamente a las consabidas limitaciones de memoria y procesamiento de datos, proporcionando una ejecución exacta y excepcionalmente rápida al usuario.

Estos sistemas han de estar perfectamente testeados y libres de errores antes de incorporarse definitivamente a la línea de producción. Las posibilidades que existen en un computador estándar de realizar actualizaciones e incluso reinstalar mejores versiones del sistema para cubrir fallos o deficiencias son más limitadas en un dispositivo móvil.

Es posible incluso que un aparato de esta naturaleza deba estar funcionando ininterrumpidamente durante semanas e incluso meses antes de ser apagado y reiniciado a diferencia de lo que ocurre con un computador personal. El consumo de energía es otro tema muy delicado, es importante que el sistema operativo haga un uso lo más racional y provechoso posible de la batería, ya que esta es limitada y el usuario siempre exige una mayor autonomía.

Todos estos aspectos de los dispositivos móviles, entre otros, han de ser tenido en cuenta a la hora de desarrollar un sistema operativo competente en el mercado, atractivo para los fabricantes y que permita al usuario sacar máximo provecho de su terminal.

En la actualidad, existen varios sistemas operativos para toda la gama de dispositivos móviles como por ejemplo Symbian y Android que son descrito por Baz en el año 2009 [Baz et al., 2009], Windows Mobile el cual lo describe Aranaz también en el año 2009 [Aranaz, 2009], Blackberry OS, iOS y Palm OS donde se puede encontrar una descripción más detallada en el sitio Colombiadigital [Colombiadigital, 2012].

En el año 2009 Andrade [Andrade, 2009] realizó una comparación de todos estos sistemas operativos, comparando distintos aspectos como el kernel, la conectividad y la adaptabilidad.

En el Anexo A se encuentra un detalle más técnico de la Plataforma Android.

### **3.4 Aprendizaje y dispositivos móviles**

Los dispositivos computacionales móviles, como el teléfono celular, los PDA o Tablet-PC aplicados a entornos educativos, son una alternativa innovadora que potencialmente puede apoyar una mejora en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

A la intersección de la educación en línea y los dispositivos móviles se le conoce como “aprendizaje móvil”. Las ventajas que ofrece es que promete el acceso frecuente e integral a las aplicaciones software que apoyan el aprendizaje “en cualquier momento y en cualquier lugar”.

Dicho de otra forma, el aprendizaje móvil puede ser visto como la utilización de dispositivos móviles en el proceso de aprendizaje.

El aprendizaje móvil se ha utilizado en cursos de educación formal y también en educación informal, como puede ser la visita a un museo o jardín botánico. Lo interesante de estas tecnologías emergentes es que permite aprovechar sus características únicas y las nuevas oportunidades que brindan para un uso innovador de la interacción, comunicación y conexión entre los estudiantes, el tutor y los sistemas de gestión del aprendizaje [Martínez, 2007].

### 3.5 ¿Por qué Android?

Android, iOS, Windows Phone y BlackBerry han sido comparados entre sí una y otra vez con cada versión y actualización que liberan, e indiscutiblemente cada uno ha hecho que el otro mejore, tomando características entre si y evolucionando cada vez más buenas y otras no tanto y aunque algunos disfruten mucho la experiencia de otras plataformas se plantea la pregunta ¿Por qué elegir a Android sobre otras plataformas?

En este proyecto se ha escogido el sistema operativo Android para el desarrollo de la aplicación por los siguientes motivos:

- **Extenso mercado:** Cubre desde teléfonos de gama baja, los cuales cumplen con éxito sus funcionalidades básicas, hasta terminales de gama alta pioneros en hardware.
- **Código abierto:** El sistema operativo Android está liberado (bajo la licencia Apache) y su código es totalmente abierto, por lo que cualquier desarrollador puede modificarlo y mejorarlo, construyendo entre todos un sistema operativo mejor.
- **Libertad:** El usuario puede instalar cualquier tipo de aplicación en el dispositivo desde el mercado de Android (Google Play) o descargando aplicaciones .apk (extensión de las aplicaciones de Android) de terceros sin ningún problema de restricción.
- **Sin fronteras:** Android no se reserva nunca el derecho a escoger una determinada operadora para imponer al usuario el hecho de contratarla para poder disfrutar de él.
- **Comunidad:** Android cuenta con la comunidad de desarrolladores más grande del mundo, siendo así fácil encontrar información de éste. Además de eventos, foros, etc.
- **Multitarea:** Android es un dispositivo que permite realizar diferentes tareas a la vez, ya que el propio sistema operativo se encarga de gestionar sus recursos pausando tareas, suspendiéndolas, cerrándolas en periodos de inactividad, etc.
- **Personalizable:** El usuario tiene la opción de personalizarlo todo a su gusto. No solo cambiar colores e iconos, si no todo el contenido del sistema.
- **Liderazgo:** La plataforma Android de Google mantiene un liderazgo indiscutible en el mercado global de los teléfonos inteligentes, correspondiéndole una cuota de casi el 40% a finales de 2011.

A continuación se puede ver una comparativa sobre los sistemas operativos más utilizados:

En el año 2007, dentro de los Smartphone, Symbian se lleva la mayor cuota de mercado con un 65%, seguido de Windows Mobile con un 12%.

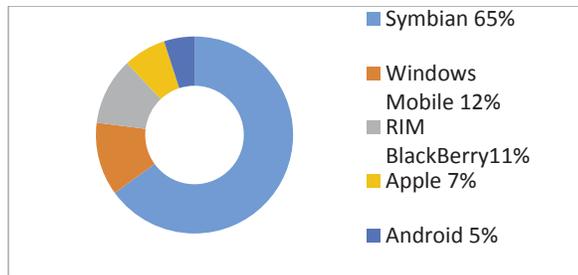


Figura 3. 1: Cuota de mercado de distintos Sistemas Operativos para Smartphone (2007) [Aranaz, 2009].

Pero en la actualidad, el sistema operativo Android en conjunto con Apple son los que llevan la pelea en el mercado dejando atrás a Symbian.

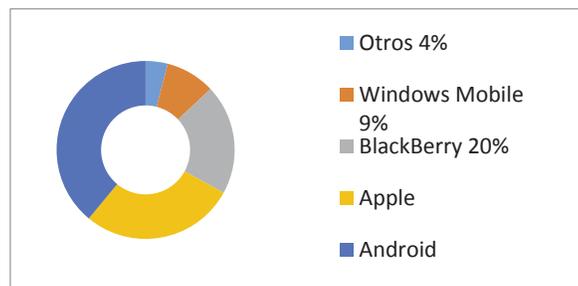


Figura 3. 2: Cuota de mercado de distintos Sistemas Operativos para Smartphone (2011) [Fernández-Baillo, 2012].

Valorando todas estas opciones, se decide apostar por el desarrollo de una aplicación el sistema operativo Android.

# Capítulo 4: Desarrollo

## 4.1 Enfoque de desarrollo

El enfoque utilizado en este proyecto es el enfoque Orientada a objetos.

Un enfoque orientado a objetos, dependiendo de la naturaleza del software a desarrollar, puede facilitar la elaboración de la aplicación, debido a que los objetos describen de forma abstracta a los elementos del mundo en que vivimos [Galeano *et al.*, 2005].

Propiedades fundamentales de la Orientación a Objetos [Joyanes, 1996]:

- **Abstracción:** Es la propiedad que permite representar las características esenciales de un objeto, sin preocuparse de las restantes características (no esenciales).
- **Encapsulamiento:** Es la propiedad que permite asegurar que el contenido de la información de un objeto está oculta al mundo exterior. El objeto A no conoce lo que hace el objeto B, y viceversa. La encapsulación, en esencia, es el proceso de ocultar todos los secretos de un objeto que no contribuyen a sus características esenciales.
- **Herencia:** Propiedad que permite a los objetos ser construidos a partir de otros objetos. Dicho de otro modo, la capacidad de un objeto para utilizar las estructuras de datos y los métodos previstos en antepasados o ascendientes.
- **Polimorfismo:** Es la propiedad que indica, literalmente, la posibilidad de que una entidad tome muchas formas. En términos prácticos, el polimorfismo permite referirse a objetos de clases diferentes mediante el mismo elemento de programa y realizar la misma operación de diferentes formas, según sea el objeto que se referencia en ese momento.

### 4.1.1 Ventajas de la Orientación a Objetos

Las principales ventajas de la utilización de orientación de objetos son:

- Fomenta la reutilización y extensión del código.
- Permite crear sistemas más complejos.
- Relaciona el sistema al mundo real.
- Facilita la creación de programas visuales.
- Construcción de prototipos
- Agiliza el desarrollo de software
- Facilita el trabajo en equipo
- Facilita el mantenimiento del software

## 4.2 Modelo de Proceso de desarrollo

La ingeniería de software establece y se vale de una serie de modelos que establecen y muestran las distintas etapas y estados por los que pasa un producto software, desde su concepción inicial, pasando por su desarrollo, puesta en marcha y posterior mantenimiento,

hasta la retirada del producto. A estos modelos se les denomina “Modelos de ciclo de vida del software”. Estos modelos describen las fases del ciclo de software y el orden en que se ejecutan las fases.

Un modelo de ciclo de vida de software es una vista de las actividades que ocurren durante el desarrollo de software, intenta determinar el orden de las etapas involucradas y los criterios de transición asociados entre estas etapas.

Un modelo de ciclo de vida del software [INTECO, 2009]:

- Describe las fases principales de desarrollo de software.
- Define las fases primarias esperadas de ser ejecutadas durante esas fases.
- Ayuda a administrar el progreso del desarrollo.
- Provee un espacio de trabajo para la definición de un proceso detallado de desarrollo de software.

En cada una de las etapas de un modelo de ciclo de vida, se pueden establecer una serie de objetivos, tareas y actividades que lo caracterizan. Existen distintos modelos de ciclo de vida, y la elección de un modelo para un determinado tipo de proyecto es realmente importante. Son importantes pues establecen las actividades necesarias para transformar los requerimientos que plantea un usuario o un cliente en un producto software de calidad. Es por esto que se debe elegir correctamente el modelo a utilizar, pues la mala elección, probablemente reduzca la calidad o la utilidad del producto de software que se va a desarrollar [INTECO, 2009].

El modelo escogido para este proyecto es el modelo de Evolutivo y continuación se describen sus características [Sommerville, 2005].

El desarrollo evolutivo se basa en la idea de desarrollar una implementación inicial, exponiéndola a los comentarios del usuario y refinándola a través de las diferentes versiones hasta que se desarrolla un sistema adecuado (Ver figura 4.1). Las actividades de especificación, desarrollo y validación se entrelazan en vez de separarse, con una rápida retroalimentación entre estas.



Figura 4. 1: Modelo de desarrollo evolutivo [Sommerville, 2005].

Entre los puntos a favor de este modelo están:

1. La especificación puede desarrollarse de forma creciente.

2. Los usuarios y desarrolladores logran un mejor entendimiento del sistema. Esto refleja una mejora de la calidad del software.
3. Es más efectivo que el modelo de cascada, ya que cumple con las necesidades inmediatas del cliente.

Desde una perspectiva de ingeniería y administración se identifican los siguientes problemas:

1. El proceso no es visible. Los administradores tienen que hacer entregas regulares para medir el progreso. Si los sistemas se desarrollan rápidamente, no es rentable producir documentos que reflejen cada versión del sistema.
2. A menudo los sistemas tienen una estructura deficiente. Los cambios continuos tienden a corromper la estructura del software. Incorporar cambios en él se convierte cada vez más difícil y costosa.

## 4.3 Herramientas y Tecnologías

Para el desarrollo del sistema a construir, es necesario el uso de herramientas y Tecnologías que existen en el mercado para así permitir y facilitar la creación de distintas actividades que se realizaran a lo largo del proyecto.

### 4.3.1 Análisis y Diseño

- **Microsoft Word:** Es un programa editor de texto ofimático muy popular, que permite crear documentos sencillos o profesionales.
- **Microsoft Power Point:** Es una aplicación que permite desarrollar presentaciones multimedia. Es ampliamente usada en el mundo empresarial y educativo.
- **StarUML:** Es una herramienta para el modelamiento de software basado en los estándares UML (Unified Modeling Language) y MDA (Model Driven Architecture).

### 4.3.2 Entorno de Desarrollo

- **NetBeans IDE:** Es una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java, pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. NetBeans IDE es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.  
Este IDE fue utilizado para el desarrollo de la aplicación web.
- **Eclipse:** Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) que facilita enormemente las tareas de edición, compilación y ejecución de programas durante su fase de desarrollo. Aunque Eclipse pretende ser un entorno versátil soportando varios lenguajes de programación es con el lenguaje Java con el que mejor se integra y con el que ha ganado su popularidad. Este IDE será el utilizado para el desarrollo de la aplicación móvil.
- **Android SDK:** Android SDK es un kit de desarrollo de software para Android, consta de un conjunto de herramientas para el desarrollo que permite a los desarrolladores y programadores confeccionar aplicaciones y juegos para el sistema dicho, este hace uso del lenguaje de programación Java.

- **Emulador:** El emulador de Android está contenido dentro del paquete de SDK, se trata de una herramienta creada por Google para poder probar las aplicaciones móviles sin necesidad de instalarlas en un dispositivo.

### 4.3.3 Lenguaje de Programación

El lenguaje de programación Java es el utilizado tanto para la aplicación instalada en los dispositivos Android como para la aplicación web.

Java es un lenguaje orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems a principios de los años 90 y algunos de sus características principales son:

- **Sencillo:** El lenguaje en sí mismo toma mucha de sus sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores, como la manipulación directa de punteros o memoria.
- **Robusto:** Java fue diseñado para crear software altamente fiable. Para ello proporciona numerosas comprobaciones en compilación y en tiempo de ejecución. La recolección de basura elimina la necesidad de liberación explícita de memoria.
- **Multihilo:** Java soporta sincronización de múltiples hilos de ejecución (multithreading) a nivel de lenguaje, pudiendo así una aplicación ejecutar múltiples acciones a la vez.
- **Permite realizar aplicaciones distribuidas:** Java proporciona una colección de clases para su uso en aplicaciones de red, que permiten abrir sockets y establecer y aceptar conexiones con servidores o clientes remotos, facilitando así la creación de aplicaciones distribuidas.
- **Indiferentes a la arquitectura:** EL problema de los dispositivos móviles. Java está diseñado para soportar aplicaciones que serán ejecutadas en los más variados entornos de red y estaciones de trabajo, sobre arquitecturas distintas y con sistemas operativos diversos.

### 4.3.4 Motor de Base de Datos

El motor de base de datos utilizado para el desarrollo de la aplicación web, fue PostgreSQL.

PostgreSQL es un potente sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, multiusuario, centralizado y de propósito general. PostgreSQL está liberado bajo la licencia Berkeley Software Distribution.

Dentro de las funcionalidades de PostgreSQL se pueden mencionar [Álvarez y Morgado, 2010]:

1. Organiza los datos mediante un modelo objeto-relacional.
2. Capaz de manejar procedimientos, rutinas complejas y reglas.
3. Soporta tablespaces, transacciones anidadas, copias de seguridad en línea y soporte para parte de los estándares SQL 92, 99, 2003 y 2008.
4. Cuenta con una API sumamente flexible propia para el trabajo con varios lenguajes de programación y procedurales como C, C++, .NET, Cash, Delphi, Java, Perl, PHP, Python, entre otras.

5. Ofrece transacciones que permite el paso entre dos estados consistentes manteniendo la integridad de los datos.
6. Soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de la información dentro de la base de datos.
7. Ofrece un control de acceso simultáneo a través de la gestión de múltiples versiones de un mismo registro.
8. Las restricciones y disparadores tienen la función de mantener la integridad y consistencia en las bases de datos.
9. Usa una arquitectura cliente/servidor basada en un proceso por usuario. Existe un proceso maestro que se ramifica para proporcionar conexiones adicionales por cada cliente que se intenta conectar a PostgreSQL.
10. Tiene incorporado el mecanismo WriteAheadLogging (WAL), que incrementa la confiabilidad de las bases de datos al registrar los cambios antes de ser escritos al disco, lo que asegura que, en caso de ocurrir un fallo crítico en las bases de datos, exista un registro de transacciones del cual se pueda restaurar.

### 4.3.5 Servicios Web

La mayoría de los sitios webs grandes como Google, Bancos, Facebook, etc. usan aplicaciones que utilizan Servicios Web. Un Servicio Web es un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Así que distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los Servicios Web para intercambiar datos en redes (principalmente Internet), esto significa que los Servicios Web aportan interoperabilidad.

La interoperabilidad se consigue mediante la adopción de estándares abiertos. El Servicio Web que se utilizará para el desarrollo de este proyecto está basado en un estándar abierto llamado SOAP (Simple Object Access Protocol).

SOAP define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML (mensajes).

Los mensajes SOAP están formados básicamente por:

- **SOAP Envelope:** Es el elemento base del mensaje. Define el documento XML como un mensaje SOAP.
- **SOAP Header:** Es la cabecera del XML y contiene información específica de la aplicación, como por ejemplo, la autenticación.
- **SOAP Body:** Es el contenido del mensaje. Aquí es donde se indica que servicio web nos interesa, así como los parámetros que deseamos enviar o la respuesta a devolver.

Otro protocolo que interviene en el uso de Servicios Web y por tanto de la formación del mensaje SOAP, es el WSDL (Web ServiceDescription Lenguaje). El WSDL es un protocolo también basado en XML que describe los posibles accesos a los Servicios Web. Nos indica cuales son las interfaces que proveen los Servicios Web (operaciones) y los tipos de datos necesarios para la utilización de los mismos (parámetros) para que así las aplicaciones clientes puedan realizar con éxito sus peticiones.

Los mensajes SOAP no fueron pensados para ser transmitidos por ningún protocolo en particular, así pues pueden ser transmitidos a través de HTTP, SMTP, FTP, etc. Sin embargo, se utiliza principalmente HTTP, ya que es un protocolo ampliamente difundido y que se encuentra menos restringido por firewalls.

A continuación, en la Figura 4.2 se puede observar desde una perspectiva más gráfica las comunicaciones entre clientes y servicios web:

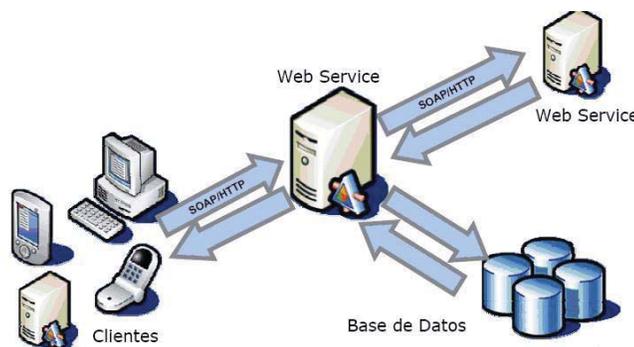


Figura 4. 2: Representación gráfica de un servicio web utilizando SOAP mediante peticiones HTTP [Barranco, 2012].

Los Servicios Web son sin duda una gran herramienta para el intercambio de información entre máquinas, pero su conjunto de protocolos hacen que sea complejo y difícil de desarrollar, además de necesitar un framework detrás y herramientas especializadas. Es por esto que en la actualidad está apareciendo cada vez más una nueva técnica de comunicación se servicios y clientes mediante XML pero sin los protocolos descritos anteriormente. Son los denominados servicios web REST (RepresentationalState Transfer).

REST es una técnica de arquitectura del software que dispone de una interfaz web simple que utiliza XML y HTTP para comunicarse sin abstracciones provocadas por otros como SOAP. Se utilizan principalmente para interactuar directamente con recursos que dispone el servidor que son representados mediante URLs, sin tener que enviar mensajes ni realizar operaciones [Barranco, 2012].

## 4.4 Arquitectura

Los patrones de diseño proporcionan soluciones ya probadas a problemas con características similares. Proporcionan catálogos de elementos reusables en el diseño de sistemas y estandarizan la forma en que se realiza el diseño, lo que facilita el aprendizaje.

La utilización de diseño no es una práctica obligatoria en el diseño de software, pero si que es altamente recomendable ya que permiten el reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación al evitar el tener que plantear una solución desde cero.

## 4.4.1 Modelo Vista Controlador

En Android se utiliza el patrón de arquitectura llamado Modelo Vista Controlador (MVC) que se caracteriza en separar los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de negocios en tres componentes distintos que se relacionan para al final tener como resultado la aplicación.

De esta forma se puede seccionar de forma más fácil el equipo de trabajo y dedicarse a desarrollar los componentes de tal forma que se construyan módulos o librerías con funcionalidades específicas que incluso se puede reutilizar en proyectos posteriores y no simplemente en el proyecto actual. Para lograr esto, el diseño de la arquitectura de la aplicación juega un papel importante al igual que la capacidad de abstracción que se tiene desarrollada [Rodríguez, 2012].

Las responsabilidades de cada una de las partes de este patrón son las siguientes [Rodríguez, 2012]:

- **Modelo:** Contiene los datos con los que se opera el sistema. La lógica de datos permite asegurar su integridad y facilita el derivar nuevos datos. En esta parte del modelo también juega la decisión de qué modelo para almacenar información se utilizará. ¿Base de datos? ¿Servicios Web? El modelo que se elija depende obviamente de las necesidades de información de la aplicación.
- **Vista:** Representa el modelo de datos y las operaciones realizadas en la capa de negocio en un formato adecuado para que el usuario pueda interactuar (mediante la interfaz de usuario). En Android, las interfaces se construyen en XML. Se suele utilizar mucho la analogía de esta parte es realmente parecida a lo que se hace en el desarrollo web con CSS.
- **Controlador:** Responde a los eventos, normalmente acciones del usuario, modificando el modelo y generalmente también en la vista, por lo que es encargado de la interacción entre los datos y la vista.

El flujo seguido por este patrón entre los diferentes componentes es el siguiente:

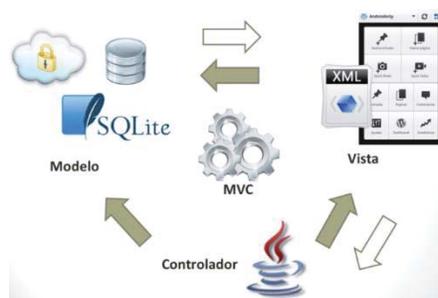


Figura 4. 3: Patrón MVC para Android [Rodríguez, 2012].

- El usuario interactúa con la vista (interfaz de usuario) realizando algún tipo de acción.
- El controlador recibe desde la vista la notificación de la acción solicitada.
- El controlador accede al modelo actualizándolo conforme a la acción solicitada por el usuario.

- El controlador delega en la vista la tarea de desplegar la interfaz de usuario con la respuesta.
- La vista recupera los datos del modelo para poder completar la interfaz con las modificaciones realizadas sobre el modelo.
- El modelo no debe tener conocimiento directo de la vista, sin embargo en algunos casos puede notificar a la vista de que se han producido cambios.

#### 4.4.2 Arquitectura propuesta

La solución que se propone en este proyecto, es integrar el sistema Portafolio Electrónico para la Escuela de Ingeniería Informática [Arenas y Espinoza, 2010], con una aplicación móvil para el sistema operativo Android 2.2 o superior.

Se considerarán aquellos módulos que sean importantes considerando la movilidad del usuario todo esto mediante la tecnología de Servicios Web.

Como breve explicación, se puede decir que cuando la aplicación móvil realiza alguna función que requiere de un acceso a base de datos, solicita al Servicio Web que se tiene publicado en internet, realizar determinadas acciones (básicamente llama por http a la función concreta), éste realiza las consultas y acciones requeridas en la Base de Datos, y la respuesta obtenida por el Servicio Web es enviada de nuevo al terminal en formato JSON. Se utilizara este formato y no XML como el formato de datos, porque es compacto y ampliamente compatible. XML presenta cargas mucho mayor.

Para especificar más esta propuesta, la imagen 4.4 se puede ver el funcionamiento de la aplicación.

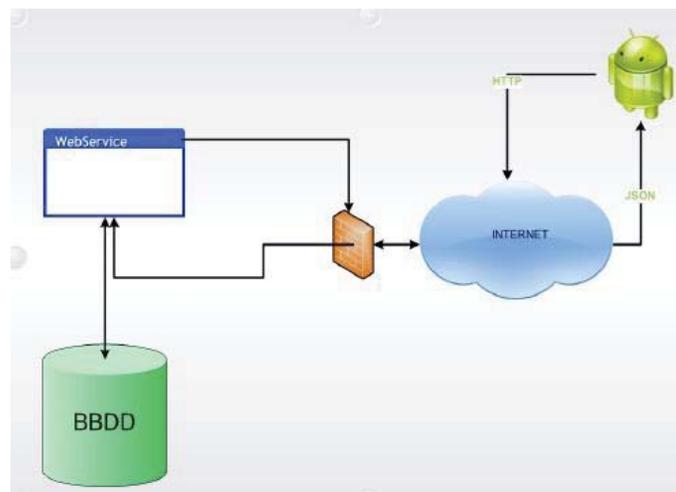


Figura 4. 4: Arquitectura Propuesta

## Capítulo 5: Especificación de los requerimientos

Para un mayor entendimiento se especifican los requerimientos del sistema “Portafolio Electrónico para la Escuela de Ingeniería Informática” de [Arenas y Espinoza, 2010], para así mas adelante especificar los módulos que serán llevados a cabo en la aplicación móvil.

### 5.1 Objetivos y alcance del sistema

Los principales objetivos tanto del sistema web como del sistema móvil es que permita la gestión y administración de cursos de la escuela de ingeniería informática y además la administración de portafolios electrónicos para dichos cursos. El sistema lleva el nombre de “Portafolio Electrónico para la Escuela de Ingeniería Informática”.

El sistema permite a los docentes y ayudantes administrar los cursos dictados según sea el caso, ya sea gestionando clases, evaluaciones y asistencia además de ver las actividades desarrolladas por los alumnos, por otro lado estos últimos podrán gestionar sus evidencias de aprendizaje y tener información personalizada sobre sus cursos inscritos [Arenas y Espinoza, 2010].

### 5.2 Usuarios participantes

Se identificaron los siguientes usuarios [Arenas y Espinoza, 2010]:

- **Alumno:** formado por los alumnos de la Escuela de Ingeniería Informática
- **Profesor:** formados por los docentes de la Escuela de Ingeniería Informática
- **Ayudante:** formado por los ayudantes de asignaturas de la Escuela de Ingeniería Informática.
- **Jefe Docencia:** formado por el profesor que posee el cargo jefe de docencia de la Escuela de Ingeniería Informática.

### 5.3 Descripción general

Esta sección presenta una descripción general del sistema con el fin de conocer las funciones que debe soportar, los datos asociados, las restricciones impuestas y cualquier otro factor que pueda influir en la construcción del mismo [Arenas y Espinoza, 2010].

Las funciones que debe realizar el sistema se pueden agrupar de la siguiente manera:

- **Control del curso:** debe permitir al profesor controlar las funciones administrativas de un curso lo cual abarca gestión de clases, evaluaciones, asistencia, notas, documentos y avisos.
- **Acceso a mis cursos:** debe permitir al alumno conocer en detalle sus cursos, es decir, conocer sus clases, evaluaciones, avisos y documentos pertenecientes a estos.
- **Gestión de portafolios:** debe permitir al alumno administrar los portafolios ya sea gestionando documentos, actividades y evidencias de aprendizaje.
- **Vista a los cursos de la escuela:** debe permitir al jefe de docencia tener una visión sobre los cursos que se dictan en la escuela, teniendo información general sobre estos.

- **Control de ayudantías:** debe permitir al ayudante administrar las funciones administrativas de la ayudantía de un curso lo cual abarca gestión de clases, evaluaciones, asistencia, notas, documentos y avisos.
- **Administrar mantenedores del curso:** debe permitir al administrador del sistema controlar el mismo, ya sea ingresando, borrando o actualizando los datos correspondientes a los alumnos, profesores y cursos asignados.

## 5.4 Casos de usos

A continuación se pueden visualizar los distintos modelos, los cuales pretende entregar una visión completa del sistema utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) (Para más detalle de implementación de los Casos de Usos de Alto nivel y otros diagramas revisar Anexo C)

### 5.4.2 Caso de uso: Alto nivel, sistema móvil

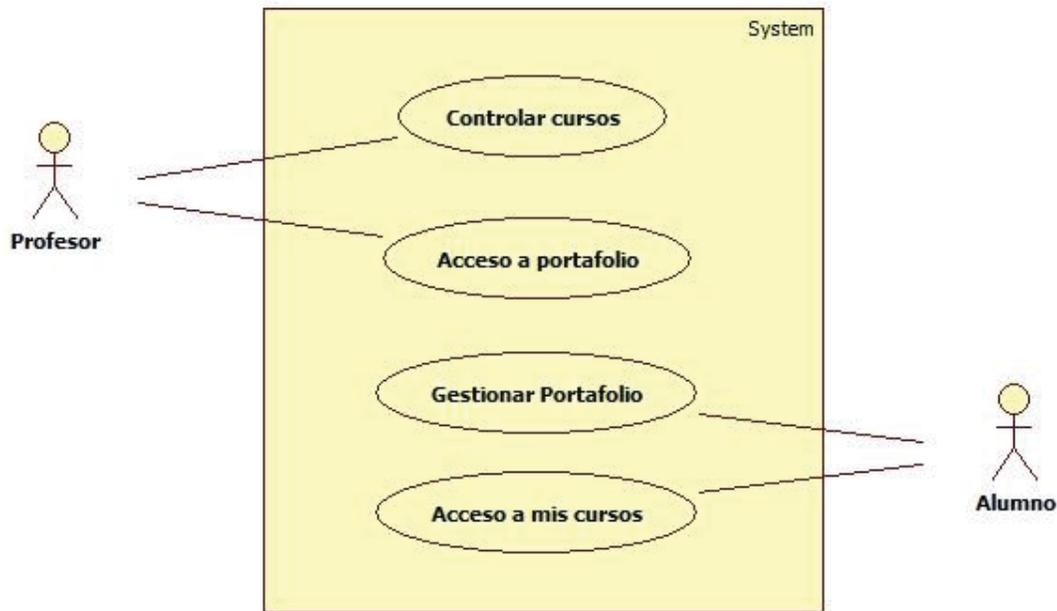


Figura 5. 1: Caso de uso Alto nivel, sistema móvil

### 5.4.3 Diagrama de secuencia "Obtener clases"

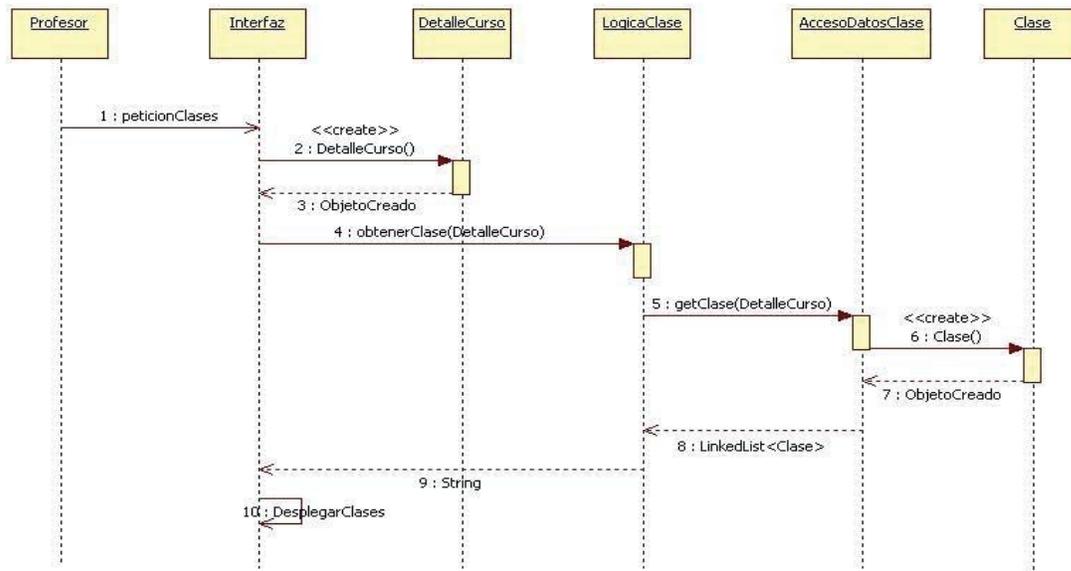


Figura 5. 2: Diagrama de secuencia "Obtener Clases"





## Capítulo 6: Primer Prototipo

A continuación se muestran imágenes del primer prototipo de la aplicación.

### Perfil Alumno

En la Figura 6.1 se puede ver el Login de la aplicación, en la cual si el alumno se registra correctamente éste podrá ver la lista de sus cursos inscritos (Figura 6.2). Al seleccionar cualquier curso la aplicación muestra un menú principal con las distintas opciones como se ve en la Figura 6.3.

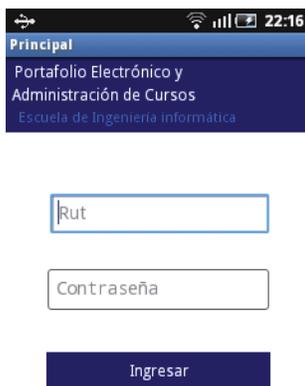


Figura 6. 1: Login

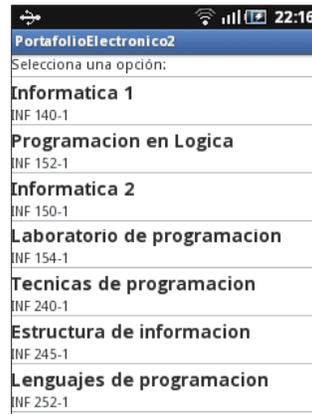


Figura 6. 2: Lista de Cursos



Figura 6. 3: Menú Principal

En la Figura 6.4 se puede ver cuando se selecciona la opción “Clases” mostrando si el alumno estuvo ausente o presente en las distintas clases realizadas por el profesor, al seleccionar alguna de esta se puede ver un detalle de la clase como se aprecia en la Figura 6.5. La Figura 6.6 muestra la opción “Avisos” en donde el alumno puede visualizar todos los avisos que ha publicado el profesor. Al seleccionar cualquiera de este se muestra más en detalle el contenido del aviso (Ver figura 6.7).



Figura 6. 1: Lista de Clases

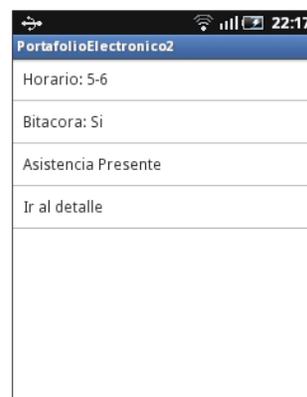


Figura 6. 5: Detalle Clase

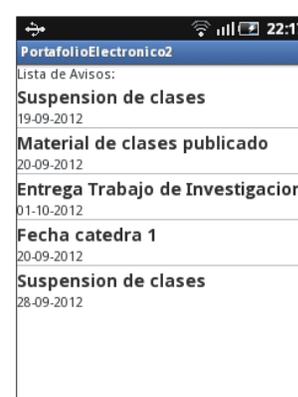


Figura 6. 6: Lista de Avisos

Finalmente la Figura 6.8 muestra la opción “Notas” en donde se ven todas las evaluaciones que ha tenido el curso, y al seleccionar una de estas el alumno puede ver la nota obtenida en tal evaluación. (Figura 6.9)

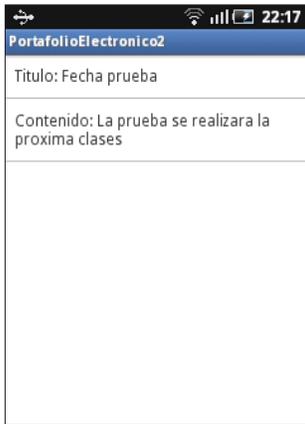


Figura 6. 7: Detalle Avisos



Figura 6. 2: Lista de Evaluaciones

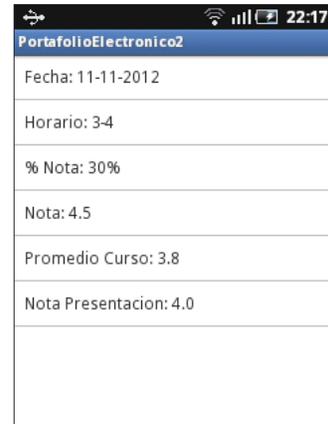


Figura 6. 9: Detalle Evaluación

## Perfil Profesor

Una vez que el profesor haya iniciado sesión, la aplicación muestra la lista de cursos del profesor, divididos en pestañas de Ejecución o Civil como muestra la Figura 6.10 al seleccionar un curso se muestra el menú principal muy parecido al del alumno (Figura 6.11), pero acá el profesor tiene distintas opciones como Agregar Clases, Avisos, Evaluaciones, etc. La Figura 6.12 muestra la opción “Crear Clases”.



Figura 6. 3: Cursos Profesor



Figura 6. 4: Menú Profesor



Figura 6. 12: Crear Clases

La Figura 6.13 muestra la opción “Crear Evaluación”, donde el profesor va agregando los distintos datos que se le pide para crear ésta.

La Figura 6.14 muestra las clases dictadas por el profesor, ésta es muy parecida a la del alumno. Al igual que la Figura 6.15 que muestra los distintos avisos realizados por el profesor.



Figura 6. 6: Crear Evaluación

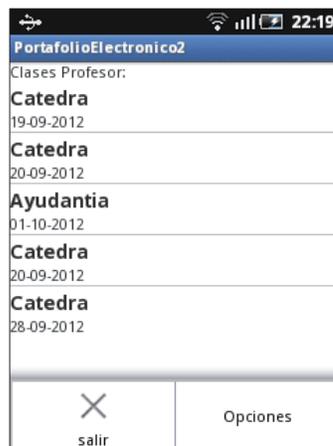


Figura 6. 5: Lista de Clases

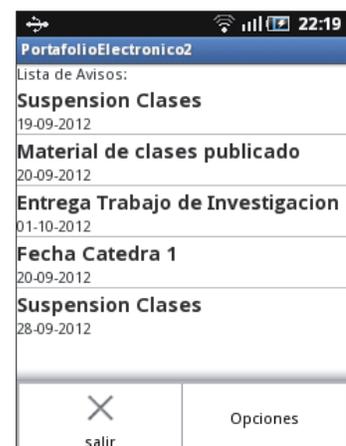


Figura 6. 15: Lista de Avisos Profesor

## Capítulo 7: Segundo Prototipo

A continuación se muestran imágenes del segundo prototipo de la aplicación. Ésta ya se encuentra funcionando con sus respectivos Servicios Web a diferencia del primer prototipo, el cual solo mostraba interfaz de la aplicación.

La Figura 7.1 muestra una pantalla inicial del portafolio para dar paso al Login de la aplicación (Ver Figura 7.2). Una vez ingresado en el sistema se muestra una pantalla con la Bienvenida al usuario como muestra la Figura 7.3

### Perfil Alumno



Figura 7. 1: Pantalla Inicial

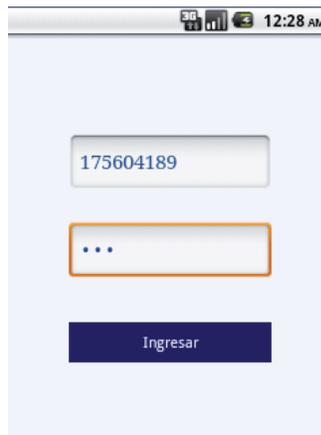


Figura 7. 2: Login



Figura 7. 3: Mensaje Bienvenida

La Figura 7.4 muestra la lista de cursos inscritos por el alumno, al seleccionar uno de ellos se accede al Menú principal (Figura 7.5). La Figura 7.6 muestra la opción “Clases”, donde se aprecian todas las clases realizadas por el profesor indicando la fecha.



Figura 7. 4: Lista de Cursos



Figura 7. 2: Menú Principal

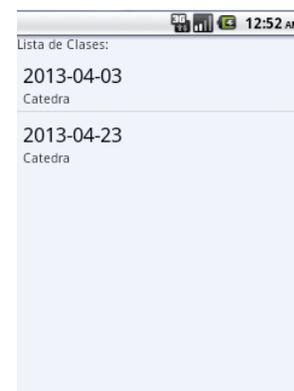


Figura 7. 6: Lista de Clases

La Figura 7.7 muestra La lista de avisos de un curso en específico, al seleccionar uno de ellos se puede apreciar el mensaje de este aviso, como se puede ver en la Figura 7.8.

La Figura 7.9 muestra la opción “Notas” donde se pueden ver todas las evaluaciones realizadas en el curso, indicando el nombre de la prueba y si pertenece al tipo Cátedra o Ayudantía (Figura 7.9)

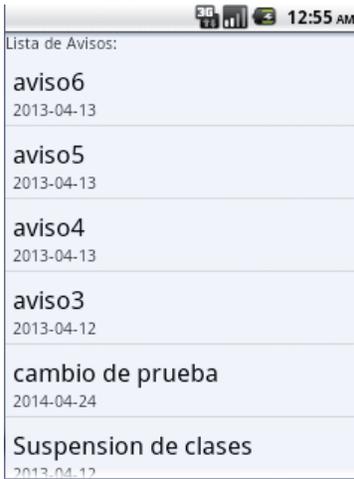


Figura 7. 7: Lista de Avisos

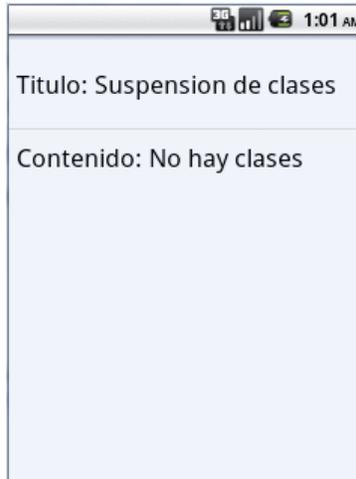


Figura 7. 3: Detalle Aviso



Figura 7. 9: Lista de Evaluaciones

## Perfil Profesor

La Figura 7.10 muestra el mensaje de bienvenida al Profesor, al ir a la opción “Ver mis cursos” se muestra los cursos dictados por el profesor divididos en pestañas de Ejecución y Civil como se ve en la Figura 7.11. Al seleccionar cualquier curso éste lo envía al Menú Profesor, donde aparte de tener las cuatros opciones que también tiene el alumno, éste también tiene las opciones de Crear al presión el botón “Menú” del dispositivo. (Ver Figura 7.12).



Figura 7. 6: Mensaje Bienvenida Profesor

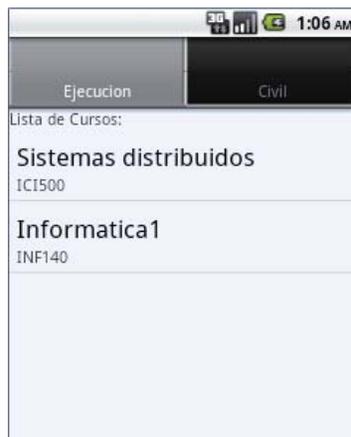


Figura 7. 5: Lista de Cursos Profesor



Figura 7. 4: Menú Profesor

Las Figuras 7.13, 7.14 y 7.15 no tienen gran diferencia con lo que se muestra en el Perfil Alumno ya que aquí el Profesor visualiza lo mismo que se puede ver como el Perfil Alumno.

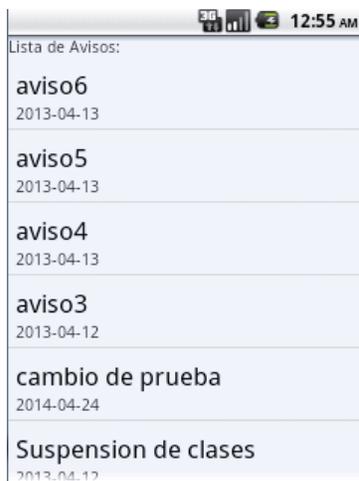


Figura 7. 13: Lista de Avisos Profesor

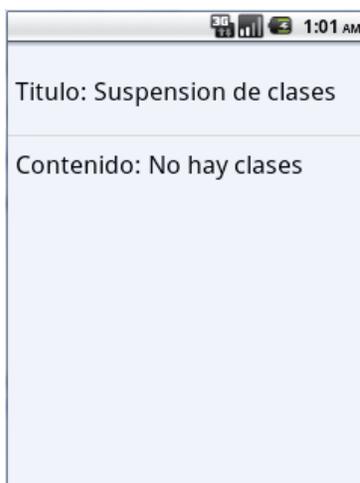


Figura 7. 14: Detalle Aviso Profesor



Figura 7. 8: Lista de Evaluaciones Profesor

## Capítulo 8: Tercer Prototipo

Este tercer prototipo y final es conectado a la base de datos real de la aplicación web y se agregaron las funciones que quedaron pendiente en el Perfil Profesor.

La Figura 8.1 muestra cuando el usuario está iniciando sesión mientras el sistema carga los datos necesarios, la Figura 8.2 muestra la pantalla de bienvenida al Profesor, al seleccionar Ver mis cursos la aplicación muestra los cursos que tiene asignado el profesor separados por carrera ya sea Ejecución o Civil. (Ver figura 8.3 y 8.4)



Figura 8. 1: Inicio de Sesión



Figura 8. 2: Mensaje Bienvenida

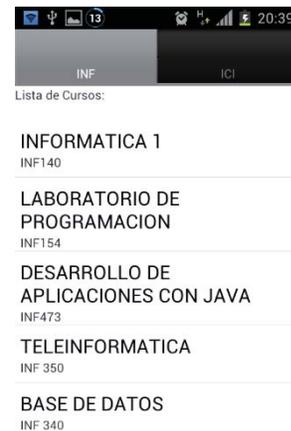


Figura 8. 3: Lista Cursos Ejecución

Al seleccionar un curso, la aplicación muestra un Menú Principal con un submenú en donde se le permite al Profesor “Crear” ya sea un nuevo Aviso, una nueva Evaluación, Clase y/o Actividad, como se puede ver en la Figura 8.5.

La Figura 8.6 muestra la pantalla una vez seleccionada la opción Crear Clase, indicando los campos a llenar

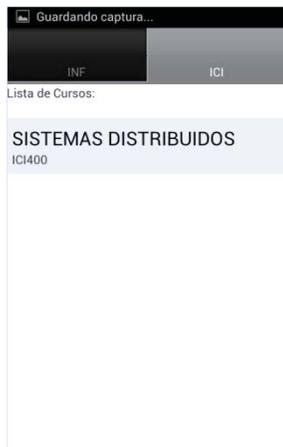


Figura 8. 4: Lista Cursos Civil

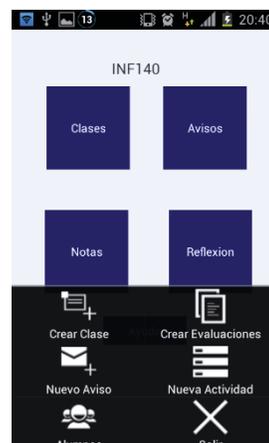


Figura 8. 5: Menú Principal

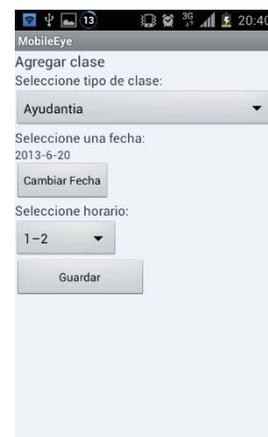


Figura 8. 6: Agregar Clase

De igual forma la Figura 8.7 muestra el Crear Evaluación validando que el porcentaje de Evaluación no sea mayor a 100%. La Figura 8.8 muestra un ejemplo de advertencia que aparece cada vez que se desea eliminar ya sea una clase, un aviso y/o una evaluación., la Figura 8.9 muestra al usuario que esta eliminación está en proceso y una vez finalizado se vuelve a la lista principal ya sea de clases, avisos o evaluaciones.

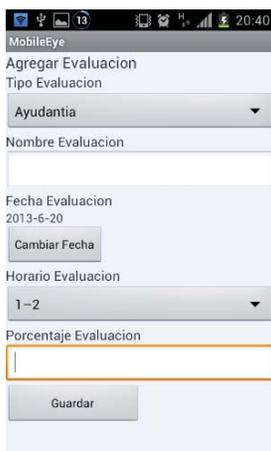


Figura 8. 1: Agregar Evaluación

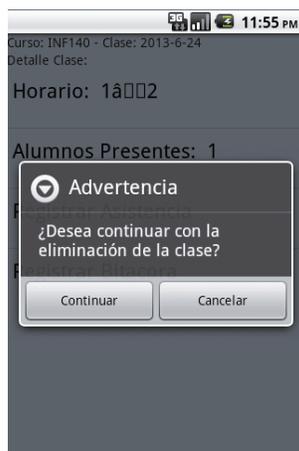


Figura 8. 8: Advertencia Eliminar

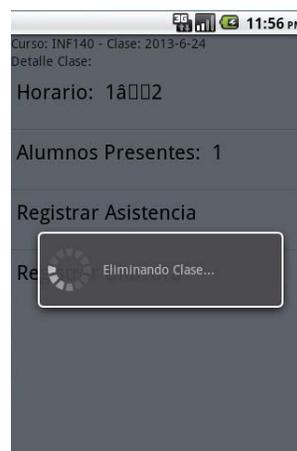


Figura 8.9: Mensaje de Eliminación

La Figura 8.10 y 8.11 muestran la opción Nuevo Aviso y Nueva Actividad respectivamente. La Figura 8.12 muestra el Registrar Asistencia, la cual se realiza en cada clase, esa opción muestra la lista completa de alumnos del curso con su respectivo checkbox que permite cambiar este estado.



Figura 8. 4: Nuevo Aviso



Figura 8. 3: Nueva Actividad

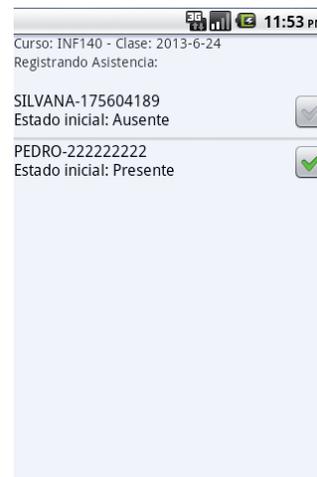


Figura 8. 2: Registrar Asistencia

La Figura 8.13 muestra el Agregar Notas para cada alumno, este se encuentra una vez seleccionada una evaluación. La Nota debe estar en el rango entre 10-70.

La Figura 8.14 y 8.15 muestran las Evidencias de un alumno con respecto a una actividad determinada.

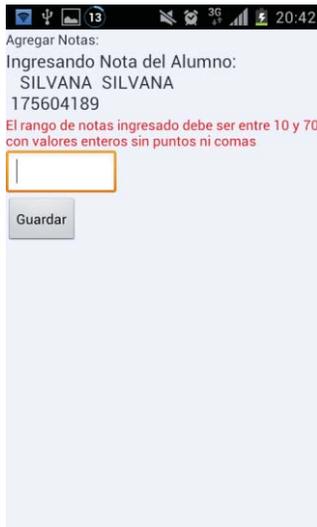


Figura 8. 6: Registrar Notas



Figura 8. 5: Lista de Referencias



Figura 8. 15: Lista de Comentarios

## Capítulo 9: Plan de Pruebas

A continuación se detalla el plan de pruebas para la versión final del sistema.

Tabla 9. 1: Plan de Pruebas

Funcionalidad	Datos Entrada	Datos Esperados	Datos Salida
<b>Listar Clases</b>		Sistema despliegue la lista de clases del curso	Lista de Clases creadas por el profesor.
<b>Registrar Asistencia</b>	Selección del botón cambiar estado	Sistema despliega el estado asistencia contrario al que se encontraba, por ejemplo: estado ausente a presente y presente a ausente	Coincide con la salida esperada
<b>Registrar Bitácora</b>	Valores normales “Inicio de clases presentación del curso y criterios de aprobación”	Sistema despliega mensaje Exitoso	Coincide con la salida esperada
<b>Eliminar Clase</b>	Selección opción Eliminar.	Sistema despliega mensaje Exitoso, eliminado la clase seleccionada	Coincide con la salida esperada
<b>Listar Avisos</b>		Sistema despliega la lista de avisos del curso	Lista de avisos creados por el profesor
<b>Eliminar Aviso</b>	Selección opción Eliminar.	Sistema despliega mensaje Exitoso, eliminando el aviso seleccionado	Coincide con la salida esperada
<b>Listar Notas</b>		Sistema despliega la lista de evaluaciones del curso	Lista de evaluaciones creadas por el profesor.
<b>Agregar Notas</b>	Valores normales: “55”	Sistema despliega mensaje exitoso	Sistema despliega mensaje “ Se ha ingresado la nota con éxito”
<b>Eliminar Evaluación</b>	Selección opción Eliminar.	Sistema despliega mensaje exitoso, eliminando la evaluación seleccionada	Coincide con la salida esperada

<b>Listar Reflexión</b>		Sistema despliega la lista de actividades del portafolio	Lista de actividades.
<b>Nuevo contenido Referencia</b>	Valores normales Ej: “http://www.google.cl”	Sistema despliega mensaje exitoso	Coincide con la salida esperada
<b>Ingresar reflexión</b>	Valores normales Ej: “la actividad en grupo sirvió para escuchar los distintos puntos de vista de mis compañeros”	Sistema despliega mensaje exitoso	Coincide con la salida esperada
<b>Ingresar comentario</b>	Valores normales Ej: “Muy buena la actividad”	Sistema despliega mensaje exitoso	Coincide con la salida esperada
<b>Eliminar evidencia</b>	Selección evidencia a eliminar	Sistema despliega mensaje exitoso, eliminando la evidencia seleccionada.	Coincide con la salida esperada.
<b>Crear Clase</b>	Valores normales Tipo: Catedra Fecha: 20-06-2013 Horario: 1-2	Sistema muestra un mensaje indicando que la clase se ha creado correctamente	Sistema muestra mensaje esperado. Volviendo al menú principal.
<b>Crear Evaluación</b>	Valores normales Tipo: Catedra Nombre evaluación: Cátedra I Fecha: 20-06-2013 Horario: 5-6 Porcentaje: 50	Sistema muestra un mensaje indicando que la evaluación se ha creado correctamente	Sistema muestra mensaje esperado. Volviendo al menú principal.
<b>Crear Aviso</b>	Valores normales “Notas” “Publicadas las notas”	Sistema muestra un mensaje indicando que el aviso se ha creado correctamente	Sistema muestra mensaje esperado. Volviendo al menú principal.

## Capítulo 10: Conclusiones

A través de este informe, se pudo entender tanto la problemática del proyecto, como la manera en que fue abordado. Describiendo cada método utilizado y las herramientas ocupadas para llevarlo a cabo.

Para poder entender la esencia de éste proyecto, se ha dado un fuerte énfasis a la investigación de tecnologías, que nos entregan valiosa información y nos ayudan a determinar el camino por el cual llevar a cabo el proyecto y desarrollarlo de manera óptima.

Para desarrollar el análisis y diseño del sistema, se utilizó el lenguaje de modelado UML, el cual permite, a través de sus diferentes diagramas, detallar las interacciones, ya sea del usuario con el sistema, como de los diferentes componentes dentro de éste. Mostrándonos de manera clara y precisa, la arquitectura del software, para una posterior programación e implementación. Las interfaces también son parte importante al momento de entender este sistema, debido a esto, fueron incluidas como imágenes dentro de este informe, visualizando así, la completa funcionalidad del sistema.

En este mundo en movimiento, es sumamente necesario que los proyectos también vayan evolucionando hacia ese mismo lugar, poco a poco es más normal ver que grandes empresas, sobre todo en Chile, el cual se destaca por ser un país que las grandes riquezas se encuentran más que nada en terreno, utilicen sistemas en dispositivos móviles para poder estar siempre conectados con las necesidades de la empresa.

Claro que esto no es sencillo, los dispositivos móviles tienen muchas limitantes, comparado con un computador de escritorio o un notebook, pero por la evolución que va teniendo esta tecnología, cada vez se van desarrollando distintas herramientas que logren apoyar y superar estas limitantes, es por eso que los servicios web son un excelente apoyo para poder sacar adelante un sistema para estos dispositivos tan limitados.

Con esto queda claro que para el trabajo que se realizó, no solo es importante darle énfasis a la parte del análisis y diseño del sistema, sino que también ir apoyando esto con algún prototipo visible y funcional, para ir observando cómo se va desarrollando el sistema, ya que con esto queda un poco más clara la idea de lo que se quiere mostrar a las personas que están interesadas en este software, tanto a profesores como otras personas.

Teniendo en cuenta estos 3 puntos muy importantes para cualquier sistema, primero un buen análisis y diseño, y luego un futuro prototipo que respalde esto, podemos decir que el sistema tiene un gran nivel de evolución.

Con respecto al desarrollo del proyecto, se puede concluir que la metodología de desarrollo elegida fue la óptima ya que en base a los prototipos entregados se pudo obtener en corto tiempo opiniones con respecto al sistema. Por otra parte la herramienta implementada es una plataforma que trae ventajas para la escuela, ya que se abarcaron funcionalidades que no se encuentran automatizadas en los sistemas actuales siendo ésta el complemento perfecto a lo ya establecido.

Como trabajo futuro se espera adaptar la aplicación a las distintas resoluciones que tiene Android y mejorar aspectos de interfaz y usabilidad.

# Anexos

## Anexo A

### A.1 La plataforma Android

Android constituye una pila de software pensada especialmente para dispositivos móviles y que incluye tanto un sistema operativo, como middleware y diversas aplicaciones de usuario.

Todas las aplicaciones para Android se programan en lenguaje Java y son ejecutadas en una máquina virtual especialmente diseñada para esta plataforma, que ha sido bautizada con el nombre de Dalvik. El núcleo de Android está basado en Linux 2.6.

Con Android se busca reunir una misma plataforma todos los elementos necesarios que permitan al desarrollador controlar y aprovechar al máximo cualquier funcionalidad ofrecida por un dispositivo móvil (llamadas, mensajes de texto, cámara, agenda de contactos, Wifi, etc.), así como poder crear aplicaciones que sean verdaderamente portables, reutilizables y de rápido desarrollo. [Aranaz, 2009].

### A.2 Arquitectura de Android

La arquitectura en el caso de Android está formado por varias capas que facilitan al desarrollador la creación de aplicaciones. Además, esta distribución permite acceder a las capas más bajas mediante el uso de librerías para que así el desarrollador no tenga que programar a bajo nivel las funcionalidades necesarias para que una aplicación haga uso de los componentes de hardware de los teléfonos.

Cada una de las capas utiliza elementos de la capa inferior para realizar sus funciones, es por ellos que a este tipo de arquitectura se le conoce también como pila [Rodríguez, 2011].

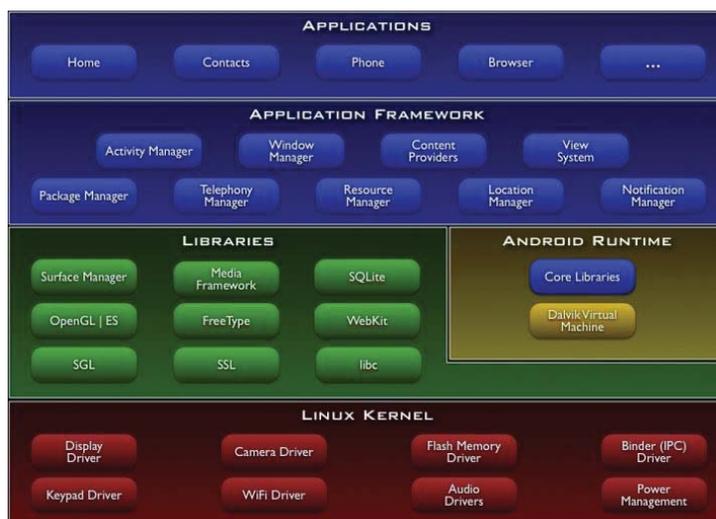


Figura A. 1: Arquitectura de Android [Rodríguez, 2011].

## A.3 Componentes de una Aplicación

Para facilitar la reutilización de código y agilizar el proceso de desarrollo, las aplicaciones Android se basan en componentes. Estos componentes pueden ser de cuatro tipos

- Actividades (Activity),
- Servicios (Services)
- Proveedores de contenidos (Contentproviders)
- Receptores de eventos (Broadcast Receivers)

Los cuales se pueden ver más en detalle en [Baz et al., 2009]

## A.4 Ciclo de Vida

En Android, cada aplicación se ejecuta en su propio proceso. Esto aporta beneficios en cuestiones básicas como seguridad, gestión de memoria, o la ocupación de la CPU del dispositivo móvil. Android se ocupa de lanzar y parar todos estos procesos, gestionar su ejecución y decidir qué hacer en función de los recursos disponibles y de las órdenes dadas por el usuario.

Android lanza tantos procesos como permitan los recursos del dispositivo. Cada proceso, correspondiente a una aplicación, estará formado por una o varias actividades independientes (componentes Activity) de esa aplicación. Cuando el usuario navega de una actividad a otra, o abre una nueva aplicación el sistema duerme dicho proceso y realiza una copia de su estado para poder recuperarlo más tarde. El proceso y la actividad siguen existiendo en el sistema, pero están dormidos y su estado ha sido guardado. Es entonces cuando crea, o despierta si ya existe, el proceso para la aplicación que debe ser lanzada, asumiendo que existen recursos para ello.

Cada uno de los componentes básicos de Android tiene un ciclo de vida bien definido, esto implica que el desarrollador puede controlar en cada momento en qué estado se encuentra dicho componente, pudiendo así programar las acciones que mejor convengan [Aranaz, 2009].

El componente Activity, probablemente el más importante y puede estar en diferentes estados mientras está ejecutándose. Estos estados se pueden resumir básicamente en tres tipos:

- Resumida: La actividad está en primer plano y tiene el foco del usuario. También se conoce como estado de ejecución o running.
- Pausada: Hay otra actividad en primer plano que está resumida, pero la pausada es aún visible. Esto puede suceder cuando la actividad en primer plano no cubre toda la pantalla o es parcialmente transparente. La actividad mantiene toda la información de memoria y está completamente viva, aunque puede llegar a ser destruida en un caso extremo de falta de memoria.
- Terminada: La actividad está totalmente ocultada por otra actividad, y está en segundo plano. La actividad está totalmente viva, pero no es visible y puede ser destruida cuando el sistema necesite más memoria.

A continuación en la Figura A.2 se muestra el ciclo de vida una Activity en Android, y se puede ver un detalle de cada uno de estos componentes en el artículo de Rodríguez en el año 2011 [Rodríguez, 2011a]:

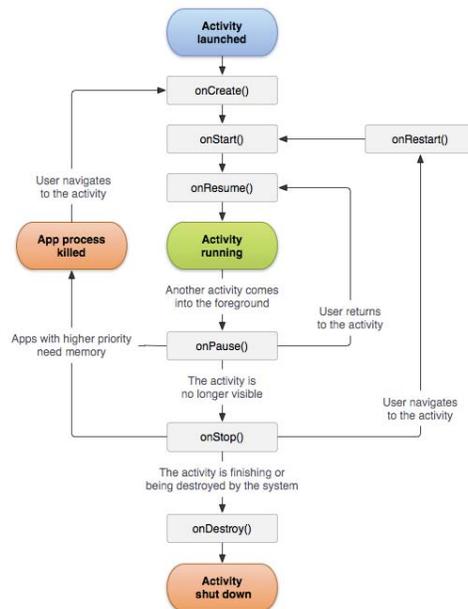


Figura A. 2: Ciclo de vida de una Activity en Andriod [Prieto et al., 2011].

# Anexo B

## B.1 Estudio de Factibilidad

Después de definir la problemática presente y establecer las causas que ameritan un nuevo sistema, es pertinente realizar un estudio de factibilidad para determinar la infraestructura tecnología y la capacidad técnica que implica la implantación del sistema en cuestión, así como los costos y beneficios. Este análisis permitirá determinar las posibilidades de diseñar el sistema propuesto y su puesta en marcha, los aspectos tomados en cuenta para este estudio fueron clasificados en cuatro áreas las cuales se describen a continuación:

## B.2 Factibilidad Técnica

La Factibilidad Técnica consiste en realizar una evaluación de la tecnología requerida para la implementación del sistema propuesto y de ser necesarios los requerimientos tecnológicos que deber ser adquiridos para el correcto funcionamiento de la misma.

De acuerdo a la tecnología necesaria para la implementación del Sistema, se evaluará bajo dos enfoques: Hardware y Software.

### B.2.1 Hardware

Los equipos deben cubrir como mínimo los siguientes requerimientos:

#### Notebook

- Memoria RAM: 2GB.
- Procesador: Intel Pentium 1.3 Ghz o compatible.
- Disco duro: 320GB.
- Tarjeta de Video.
- Tarjeta de Red.
- Tarjera Madre

#### Dispositivo Móvil

- Procesador: 600Mhz
- Memoria interna: 160Mb.
- Memoria RAM: 384 Mb.
- WiFi o Conectividad 3G.
- Pantalla: 240 x 320 pixels.

#### Servidor Web

- Memoria SWAP: 1Gb.
- Memoria RAM: 2Gb.
- Disco Duro: 180Gb.
- Memoria Cache: 500 Mb.

- Procesador: Intel x86 2.4GHz.
- Sistema Operativo: Linux.

## B.2.2 Software

- Sistema Operativo Windows XP, Vista o 7.
- Sistema Operativo Android 2.2 o superior

Como resultado del estudio técnico, se determinó que los requerimientos básicos de Hardware y Software que aseguren el correcto funcionamiento de la aplicación propuesta, estarían muy por debajo del estándar que hoy en día poseen los equipos.

## B.3 Factibilidad Económica

Debido a que la Universidad y el desarrollador del proyecto cuentan con los equipos y recursos técnicos necesarios, para el desarrollo del nuevo sistema, no fue requerido ningún tipo de inversión en este aspecto, además de que el proyecto sólo tiene un fin académico.

A pesar que no hay inversión y no es necesario hacer cálculos económicos para ver la factibilidad económica, se realizara una simulación del análisis. Para esto, se necesitan los costos que conlleva la realización del sistema, el costo total del proyecto es la suma del costo en hardware, en software, y costo de las personas que van a trabajar en el proyecto.

### B.3.1 Costo de Hardware y de Software

Tabla B. 1: Costos Hardware.

Producto	Cantidad	Valor
Notebook	1	\$200.00
Servidor	1	\$400.00
Dispositivo Móvil	1	\$80.000
Total		\$680.000

Tabla B. 2: Costos Software (Licencias).

Producto	Valor
Visio 2010	\$160.000
Office 2010	\$60.000
Windows 7 Professional	\$200.000
Total	\$420.000

### B.3.2 Horas Hombre

El equipo de desarrollo no generó inversión, ya que por ser un proyecto elaborado como trabajo de título, el personal encargado de impulsar el mismo, no implicó gasto alguno.

Considerando un sueldo estimativo según las horas de trabajo mensuales, el sueldo sería el siguiente.

Tabla B. 3: Costos Horas Hombres.

Remuneración	Horas Trabajadas
\$500.000	180 (Mes completo)
\$265.000	96 (Tres días semanales)

Se estima que la duración del proyecto es de 11 meses, comenzando en Agosto del 2012 y termina en Junio del 2013 y que solo será un desarrollador, por lo tanto el costo Total de Horas Hombres corresponde \$2.915.000

Con estas tres variables se puede calcular el costo total del proyecto:

Tabla B. 4: Costos Totales

Tipo de Costo	Cantidad
Costos Hardware	\$680.000
Costos Software (Licencias)	\$420.000
Costos Horas Hombres	\$2.915.000
Total	4.014.000

### B.4 Factibilidad Operacional

El desarrollo del estudio de factibilidad operativa comprende una probabilidad de que el nuevo sistema que se use se implemente como se supone. Para tal hecho se debe considerar algunos aspectos de la factibilidad operacional. Primero, un nuevo sistema puede ser demasiado complejo para los usuarios de la organización o los operadores del sistema. Si llegase a serlo, los usuarios pueden ignorar el sistema o bien usarlo en tal forma que cause errores o fallas en el sistema.

Segundo, un sistema puede hacer que los usuarios se resistan a él como consecuencia de una técnica de trabajo, miedo a ser desplazados, interés en el sistema antiguo u otras razones. Para cada una de estas alternativas se debe explorar con cuidado la posibilidad de resistirse al cambio al nuevo sistema.

Tercero, un nuevo sistema puede introducir cambios demasiado rápido para permitir al personal adaptarse a él y aceptarlo. Un cambio repentino que se ha anunciado, explicado y “vendido” a los usuarios con anterioridad puede crear resistencia.

Desde el punto de vista operativo, se cree que el impacto del sistema, será positivo y sin grandes trabas debido a que el uso del sistema de Portafolio Electrónicos tiene el siguiente impacto y beneficios esperado por la Escuela de Ingeniería Informática de la PUCV:

- Ofrece información amplia sobre el aprendizaje.
- Admite el uso de la evaluación continua para el proceso de aprendizaje.
- Tiene un carácter cooperativo, implica a profesor y estudiante en la organización y desarrollo de tareas.
- Se pueden compartir los resultados con otros compañeros y con otros profesores.
- Promociona la autonomía del estudiante y el pensamiento crítico reflexivo que por una parte asegura el aprendizaje mínimo y por otra, aquél que cada uno desea adquirir y profundizar.
- Proporciona buenos hábitos cognitivos y sociales al estudiante.
- Tiene un gran componente motivador y de estímulo para los estudiantes al tratarse de un trabajo continuo donde se van comprobando rápidamente los esfuerzos y resultados conseguidos.
- Constituye una herramienta complementaria al Aula Virtual que actualmente posee la Universidad, y que actualmente es el único medio digital donde existe oportunidad de comunicación entre estudiante y profesor.
- Esta nueva herramienta otorgará la posibilidad a profesores y estudiantes de participar activamente en el proceso de construcción de conocimiento.

Habiendo elaborado un detallado análisis de cada uno de los aspectos relacionados con la parte Técnica, Económica y Operacional del Estudio de Factibilidad, se puede concluir que el Proyecto es posible desarrollar y teniendo en cuenta que los recursos que se requieren son de fácil adquisición, se puede determinar que el Proyecto es factible en su implementación.

## B.5 Factibilidad Legal

Para el desarrollo de este proyecto solo se utilizarán tecnologías que no infrinjan las leyes de derecho de autor o de delitos informáticos, no se violará ninguna condición de licencia. Además debido al hecho de que este proyecto se realiza en dependencias de la Escuela de Ingeniería Informática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, se trabajará en los equipos de ésta, los cuales cuentan con licencias respectivas.

Es muy importante considerar el no cometer algún delito en contra de la ley, como por ejemplo el tener todas las licencias correspondientes en el caso de ocupar alguna tecnología que lo amerite.

Para la factibilidad legal se consideró la legislación actual respecto a delitos informáticos en el país, Ley N° 19223. Esta ley plantea 4 artículos, esto son:

- **Artículo 1°:** El que maliciosamente destruya o inutilice un sistema de tratamiento de información o sus partes o componentes, o impida, obstaculice o modifique su funcionamiento, sufrirá la pena de presidio menor en su grado medio a máximo. Si como consecuencia de estas conductas se afectaren los datos contenidos en el sistema, se aplicará la pena señalada en el inciso anterior, en su grado máximo.
- **Artículo 2°:** El que con el ánimo de apoderarse, usar o conocer indebidamente de la información contenida en un sistema de tratamiento de la misma, lo intercepte, interfiera o acceda a él, será castigado con presidio menor en su grado mínimo a medio.

- **Artículo 3º:** El que maliciosamente altere, dañe o destruya los datos contenidos en un sistema de tratamiento de información, será castigado con presidio menor en su grado medio.
- **Artículo 4º:** El que maliciosamente revele o difunda los datos contenidos en un sistema de información, sufrirá la pena de presidio menor en su grado medio. Si quien incurre en estas conductas es el responsable del sistema de información, la pena se aumentará en un grado."

# Anexo C

## C.1 Casos de Usos

Los siguientes diagramas representan los casos de uso del sistema tanto para la parte web como para la parte móvil. El color amarillo representa los requerimientos de la parte web, por otro lado el color naranja representa la parte móvil.

### C.1.1 Caso de uso: Alto nivel

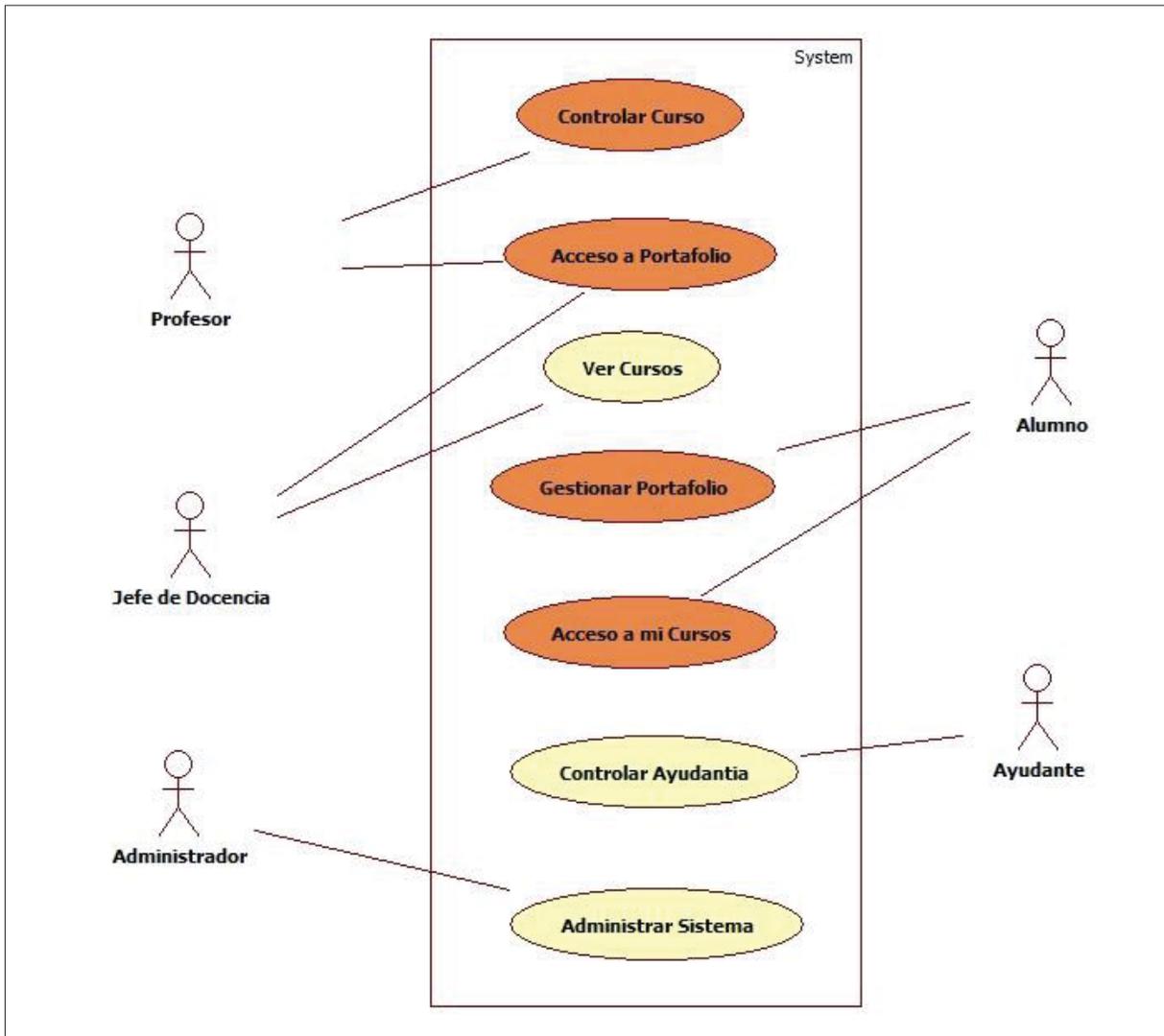


Figura C. 1: Caso de uso Alto Nivel

### C.1.2 Caso de uso: “Acceso a mis cursos”

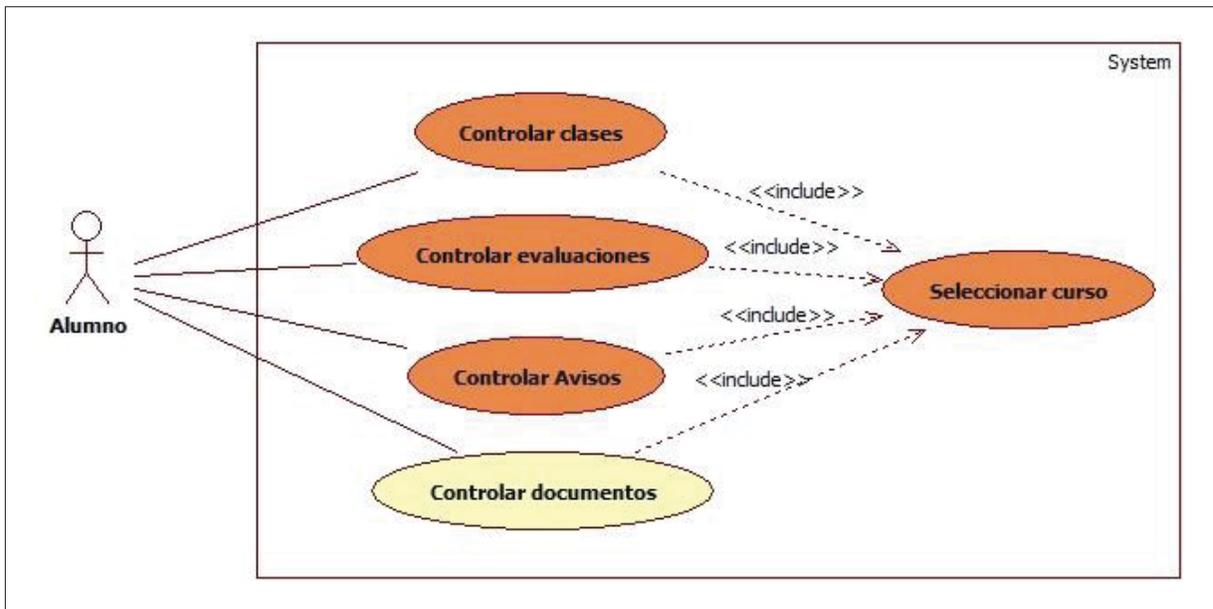


Figura C. 2: Caso de uso "Acceso a mis cursos"

### C.1.3 Caso de uso Narrativo: “Acceso a mis cursos”, sistema móvil

Tabla C. 1: Caso de uso Narrativo "Acceso a mis cursos", sistema móvil

Caso de Uso: Acceso a mis cursos	
Actor Principal: Alumno	
Propósito: Ver en detalle los cursos del alumno	
Tipo: Principal	
Descripción:	
Curso normal de los eventos	
Actores	Respuesta del sistema
1. El alumno ingresa a la pantalla principal.	2. Retorna los cursos inscritos de la escuela con la opción de ir al detalle de este.
3.Si el actor selecciona: A: Ir al detalle de un curso	4. A. Se va al paso 5
	5. Se va al detalle del curso, diferenciando en botones con varias opciones.
6.Si el actor selecciona: A: Botón clases. B: Botón evaluaciones. C: Botón avisos.	7. A: Va al paso 8. B. Va al paso 9. C: Va al paso 10.

	8. El sistema muestra una lista de las clases realizadas junto al estado de asistencia del alumno.
	9. El sistema muestra una lista de evaluaciones registradas por el profesor junto a su nota.
	10. El sistema muestra la lista de avisos ordenador por fecha de manera descendente. Cuando hay avisos nuevos se notificara el celular.
Curso alternativo de los eventos	
Línea 9: No se encuentre la nota registrada del alumno: El sistema mostrara una glosa indicando que aún no se encuentra registrada la nota.	

### C.1.4 Caso de uso: "Controlar curso"

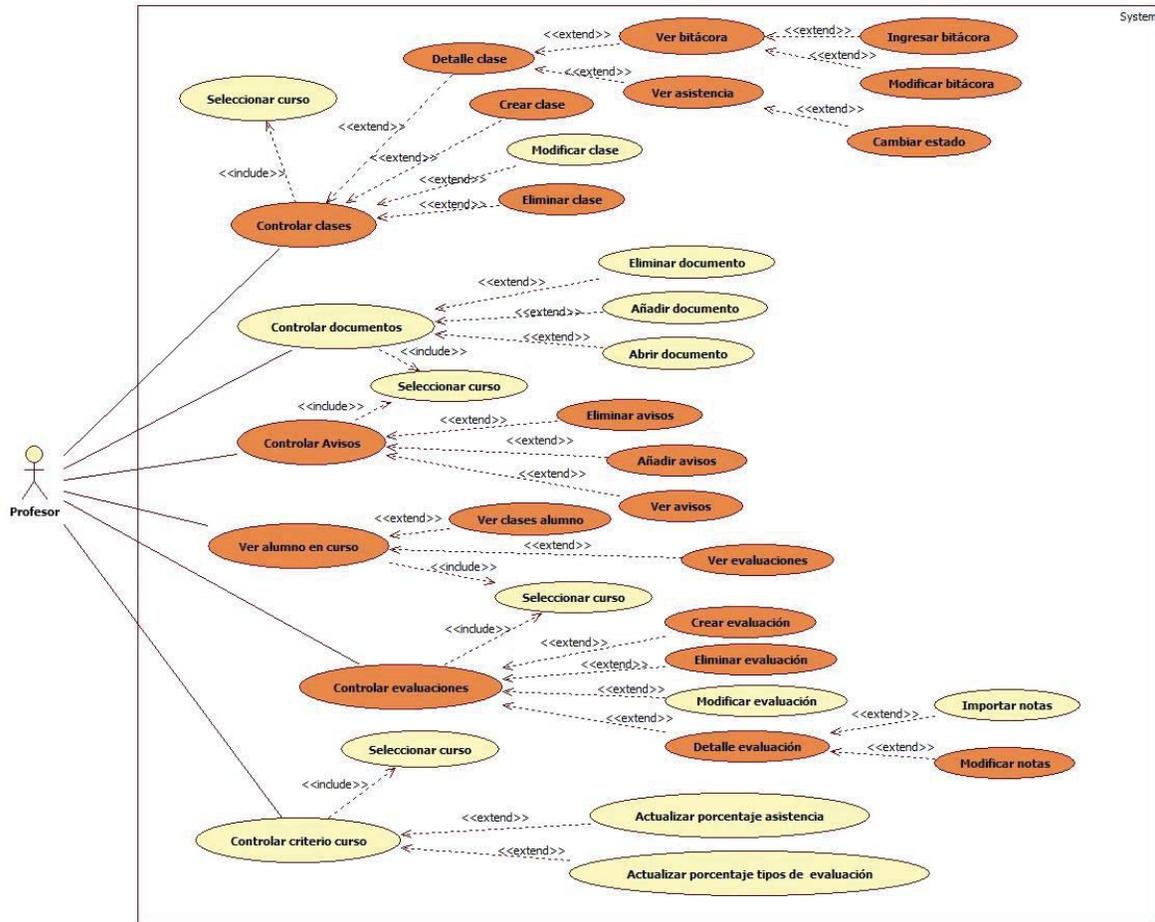


Figura C. 3: Caso de uso "Controlar Curso"

## C.1.5 Caso de uso Narrativo: “Controlar Curso”, sistema móvil

Tabla C. 2: Caso de uso Narrativo "Controlar Curso", sistema móvil

Caso de uso: Controlar cursos.	
Actor principal: Profesor.	
Propósito: Que el profesor controle las clases y evaluaciones de sus cursos.	
Tipo: Principal	
Descripción:	
Curso normal de los eventos	
Actores	Respuesta del sistema
1. El profesor ingresa a la pantalla principal.	2. Retorna los cursos asignados de la escuela con la opción de ir al detalle de este.
3.Si el actor selecciona: A: Ir al detalle de los cursos actuales.	4. A: Se va al paso 5.
	5. Se va al detalle del curso, diferenciando en botones con distintas opciones,
6.Si el actor selecciona: A: Botón clases. B: Botón evaluaciones C: Botón Crear clase. D: Botón Crear evaluación. E: Botón Crear aviso	7. A: Va al paso 7. B: Va al paso 13. C: Va al paso 21. D: Va al paso 24. E: Va al paso 27.
	7. El sistema muestra una lista de las clases registradas junto a los datos representativos de ésta, el número de alumnos que asistieron a la clase y el porcentaje de estos. Junto con la opción de ir al detalle de la clase
8. El actor selecciona “ir al detalle de la clase”.	9. El sistema muestra la opción de Asistencia.
10.Si el actor selecciona: A: Botón Asistencia.	11. A: Se va al paso 12.
	12. Muestra la lista completa de los alumnos junto a su estado de asistencia. Con la opción de modificar el estado de asistencia del alumno.
	13. El sistema muestra una lista de evaluaciones registradas por el actor. Además de la opción de ir a un detalle de las evaluaciones.
14. El actor selecciona ir al detalle de las evaluaciones.	15. El sistema muestra por pantalla las notas de los alumnos del curso ordenadas alfabéticamente. Además le da al usuario la elección de las siguientes opciones:
16.Si el actor selecciona: A: Modificar notas.	17. A: Se va al paso 18.

	18. Se habilitan los cuadros de texto para que el profesor modifique las notas de los alumnos.
19. El profesor ingresa las nuevas notas de los alumnos y presiona guardar.	20. El sistema valida los datos. Se va al paso 14.
	21. Genera un formulario para que el profesor registre una nueva clase.
22. El profesor ingresa todos los datos para registrar la clase.	23. El sistema muestra un mensaje señalando que la clase se registró correctamente. Se va al paso 5.
	24. Genera un formulario para que el profesor registre una nueva evaluación.
25. El profesor ingresa todos los datos para registrar la evaluación.	26. El sistema muestra un mensaje señalando que la evaluación se registró correctamente. Se va al paso 5.
	27. Genera un formulario para que el profesor registre un nuevo aviso.
28.El profesor ingresa los datos para registrar un nuevo aviso,	39. El sistema muestra un mensaje señalando que el aviso se creó correctamente. Se va al paso 5.

## C.1.6 Caso de uso: “Gestionar Portafolio”

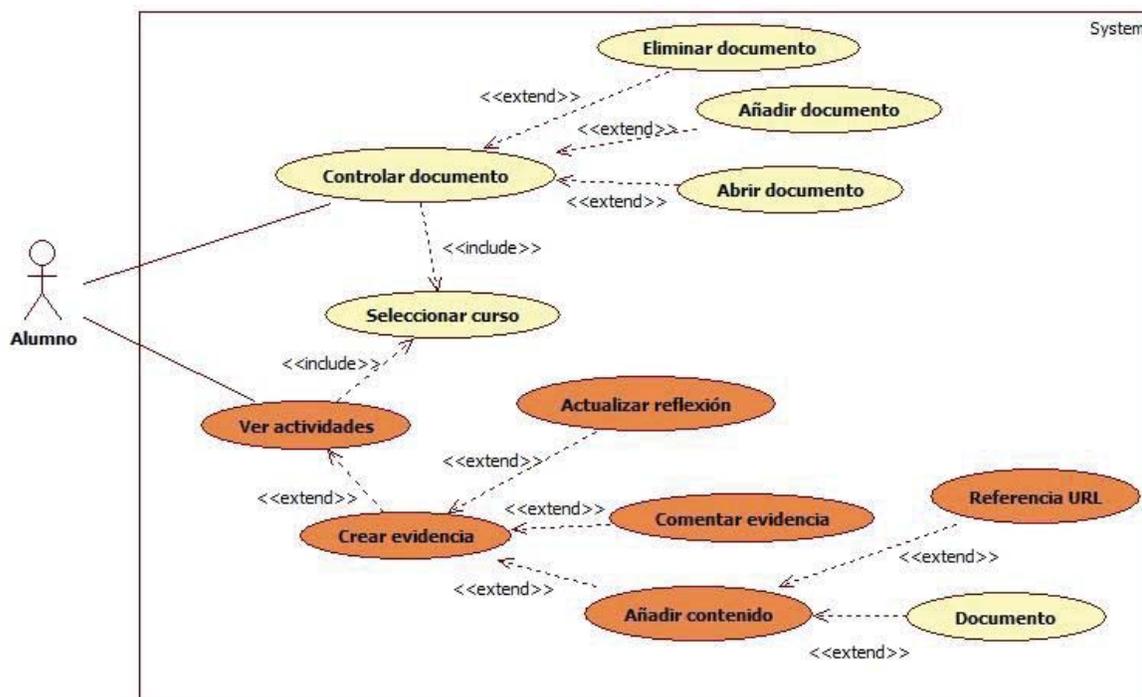


Figura C. 4: Caso de uso "Gestionar Portafolio"

## C.1.7 Caso de uso Narrativo: “Gestionar Portafolio”, sistema móvil

Tabla C. 3: Caso de uso Narrativo "Gestionar Portafolio", sistema móvil

Caso de uso: Gestionar Portafolio.	
Actor principal: Alumno.	
Propósito: Permite al alumno gestionar los portafolios de sus asignaturas.	
Tipo: Principal.	
Curso normal de los eventos	
Actores	Respuesta del sistema
1.El alumno ingresa a la pantalla principal	2. Retorna sus datos principales junto a los cursos inscritos de la escuela con la opción de ir al detalle de este.
3. El actor selecciona ir al detalle del curso.	4. Se va al detalle del curso, diferenciando en distinto botones, además de opciones de menú.
5.Si el actor selecciona el menú: A: Ir al portafolio.	6. A: Va al paso7.
	7. El sistema se va al portafolio del curso en donde se ve el botón “Actividades”

8.Si el actor selección: A: Botón Actividades:	9. A: Se va al paso 10.
	10. El sistema muestra una lista de actividades dadas por el profesor con la opción de ir al detalle de ésta.
11. El usuario selecciona la opción de ir al detalle.	12.El sistema muestra la evidencia, permitiéndole al usuario añadir evidencia, eliminar evidencia,
13.Si el usuario selecciona: A: Añadir Evidencia. B: Eliminar evidencia.	14. A: Se va al paso 15. B: se va al paso 21.
	15. El sistema muestra un formulario dando distintas opciones.
16.El usuario selecciona: A: Añadir Reflexión. B: Añadir comentario a la evidencia. C: Añadir referencia web	17. A: Se va al paso 18. B: Se va al paso 19. C: Se va al paso 20
	18. El sistema registra la reflexión de la evidencia.
	19. El sistema registra el comentario de la evidencia
	20. El sistema registra la referencia web de la evidencia.
	21. El sistema elimina la evidencia seleccionada.

### C.1.8 Caso de uso: “Acceso a portafolio”

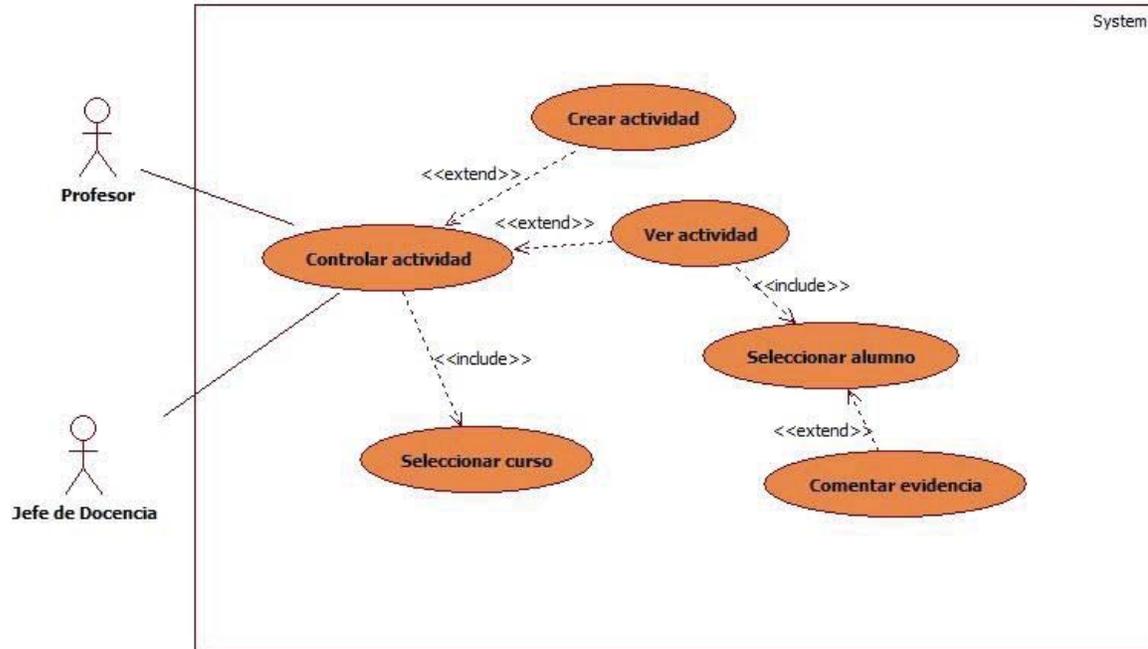


Figura C. 5: Caso de uso "Acceso a portafolio"

### C.1.9 Caso de uso Narrativo: “Acceso a portafolio”, sistema móvil

Tabla C. 4: Caso de uso Narrativo "Acceso a portafolio", sistema móvil

Caso de uso: Acceso a portafolio	
Actor Principal: Profesor-Jefe docencia	
Propósito: Permite al profesor visualizar, comentar las actividades de los alumnos.	
Tipo: Principal	
Curso normal de los eventos	
Actores	Respuesta del sistema
1. El profesor selecciona “Ir a portafolio”.	2. Retorna el listado de actividades creadas anteriormente por el profesor, en los cursos asignados al docente. Además de ir al detalle de esta. Se la da la opción de crear más actividades.
3.Si el actor selecciona: A: Crear actividad. B: Ir al detalle.	4. A: Se va al paso 5. B: se va al paso 6.
	5. El sistema despliega un formulario, para que el profesor registre una nueva actividad. Se va al paso 2.

	6. Presenta el detalle de la actividad creada y la lista de alumnos que han registrado evidencia de esta actividad. Al seleccionar un alumno el profesor puede agregar un comentario de la evidencia registrada por el alumno
--	---

**C.1.10 Caso de uso “Ver cursos”**

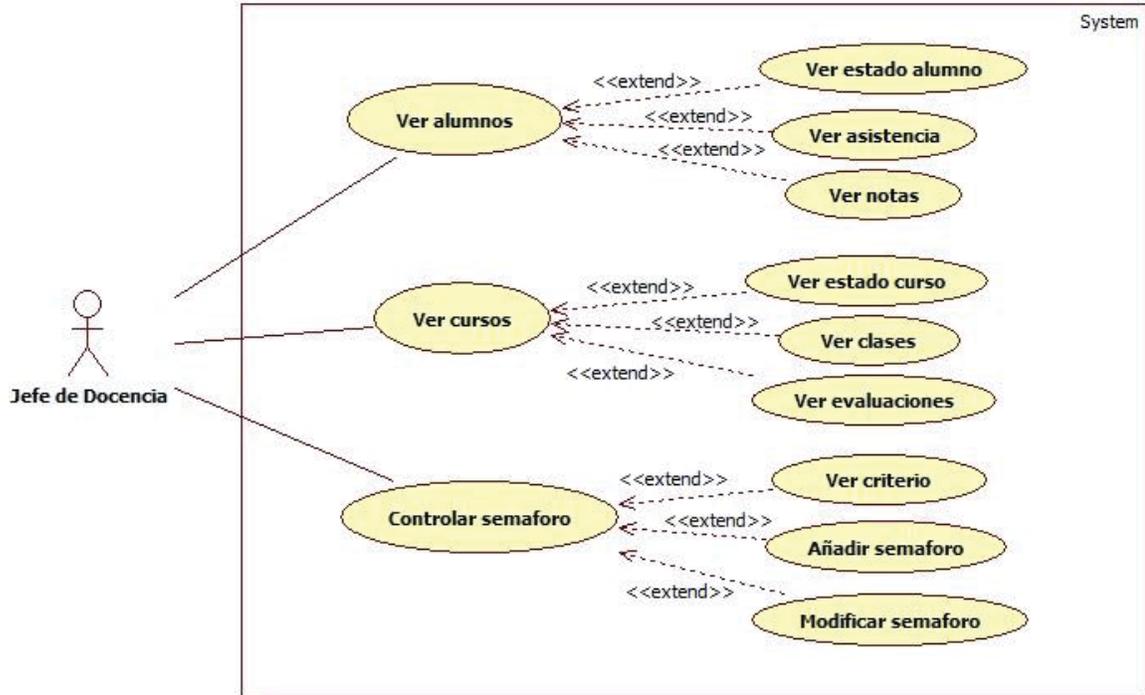


Figura C. 6: Caso de uso "Ver cursos"

**C.1.11 Caso de uso Narrativo “Ver cursos”**

Tabla C. 5: Caso de uso Narrativo "Ver cursos"

Caso de Uso: Ver cursos	
Actor Principal: Jefe docencia	
Propósito: Permitir al jefe de docencia tener una visión de los cursos dictados en la escuela y los resultados de éstos	
Tipo: Principal.	
Curso normal de los eventos:	
Actores	Respuesta del Sistema

1. El profesor ingresa a la pantalla principal del sistema	2. Retorna el listado de opciones que permitirá al usuario consultar por información de los cursos dictados en la escuela
3. Si el docente selecciona: A. Ver alumnos B. Ver cursos C. Controlar semáforos	5. A. Se va al paso 7 B. Se va al paso 8 C. Se va al paso
	7. El sistema presenta información detallada del alumno, correspondiente a asistencia, notas y estado del semestre actual.
	8. El sistema presenta información detallada del curso, respecto a clases, notas y asistencia
	9. El sistema ofrece al docente definir criterios correspondientes al promedio de notas de alumnos o cursos de la escuela.

### C.1.12 Caso de uso "Administrar Sistema"

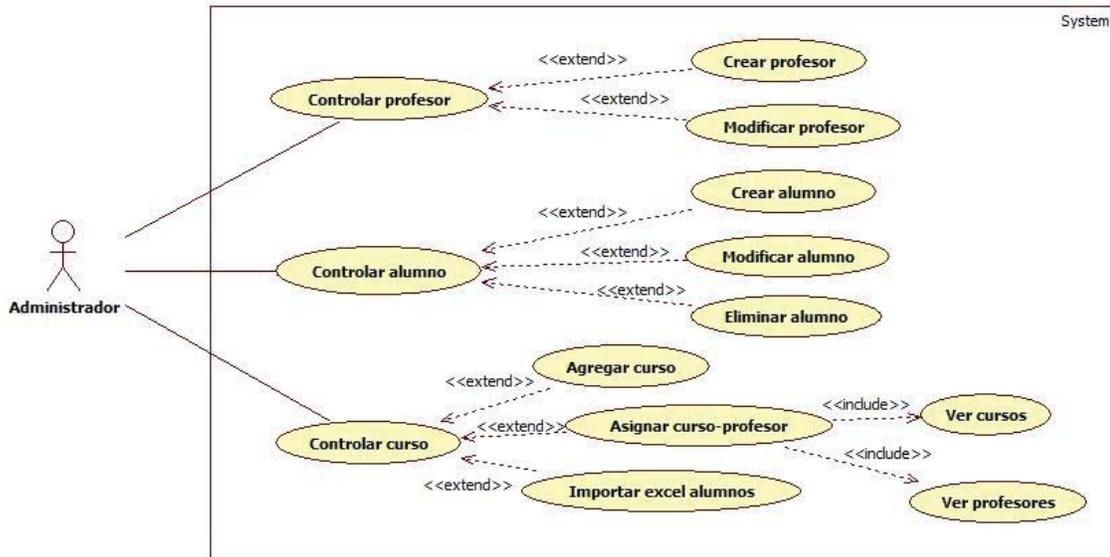


Figura C. 7: Caso de uso "Administrar Sistema"

### C.1.13 Caso de uso Narrativo “Administrar Sistema”

Tabla C. 6: Caso de uso Narrativo "Administrar Sistema"

Caso de Uso: Administrar sistemas	
Actor Principal: Administrador	
Propósito: Permitir al administrador gestionar los cursos, profesores, y alumnos pertenecientes a la escuela	
Tipo: Principal.	
Curso normal de los eventos:	
Actores	Respuesta del Sistema
1. El administrador ingresa a la pantalla principal del sistema	2. Retorna el listado de opciones que permitirá al usuario administrar los distintos módulos que pertenecen al sistema.
3. El usuario podrá administrar los registros existentes, es decir, tendrá la opción de añadir, eliminar, y modificar registros.	5. Registra los cambios realizados por el usuario

## C.2 Diagramas de Secuencia

### C.2.1 Diagrama de secuencia “Obtener evaluaciones”

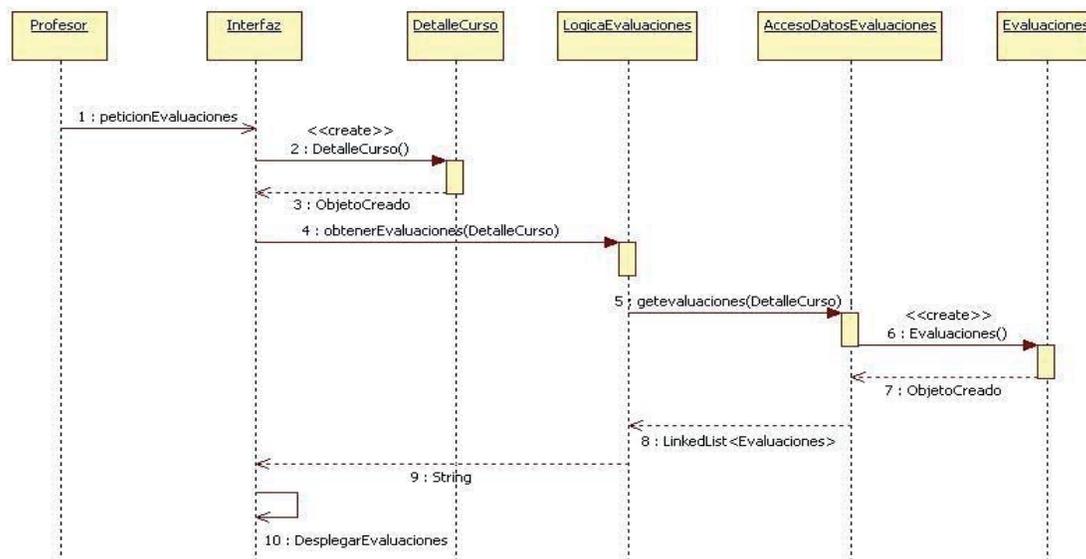


Figura C. 8: Diagrama de secuencia "Obtener evaluaciones"

## C.2.2 Diagrama de secuencia “Crear clase”

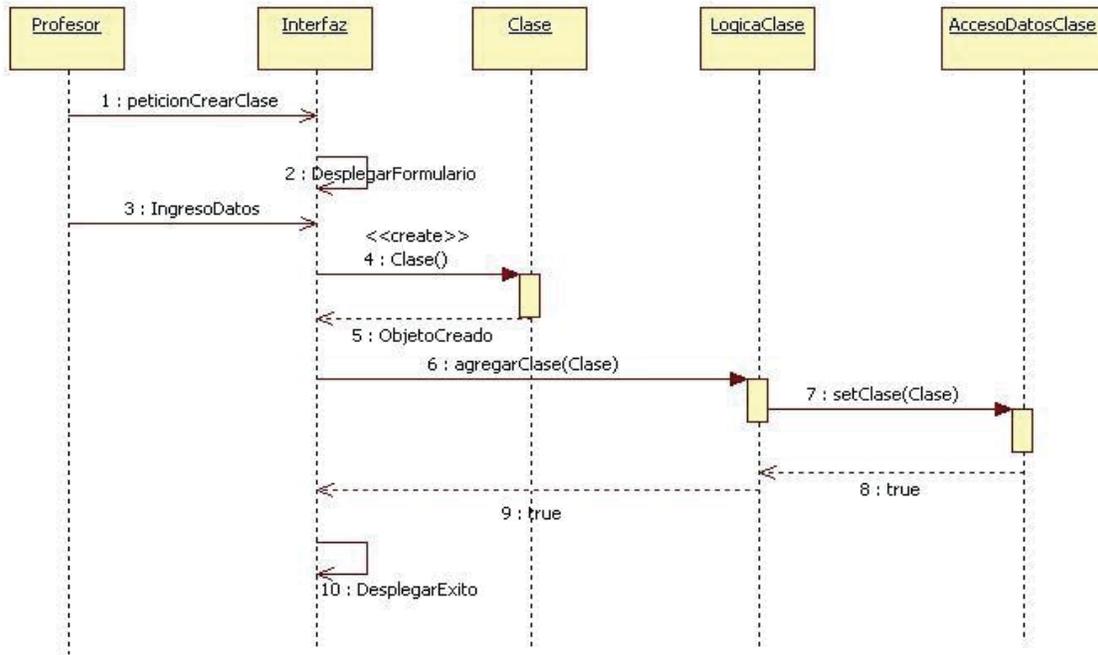


Figura C. 9: Diagrama de secuencia "Crear clase"

### C.2.3 Diagrama de secuencia “modificar evaluación”

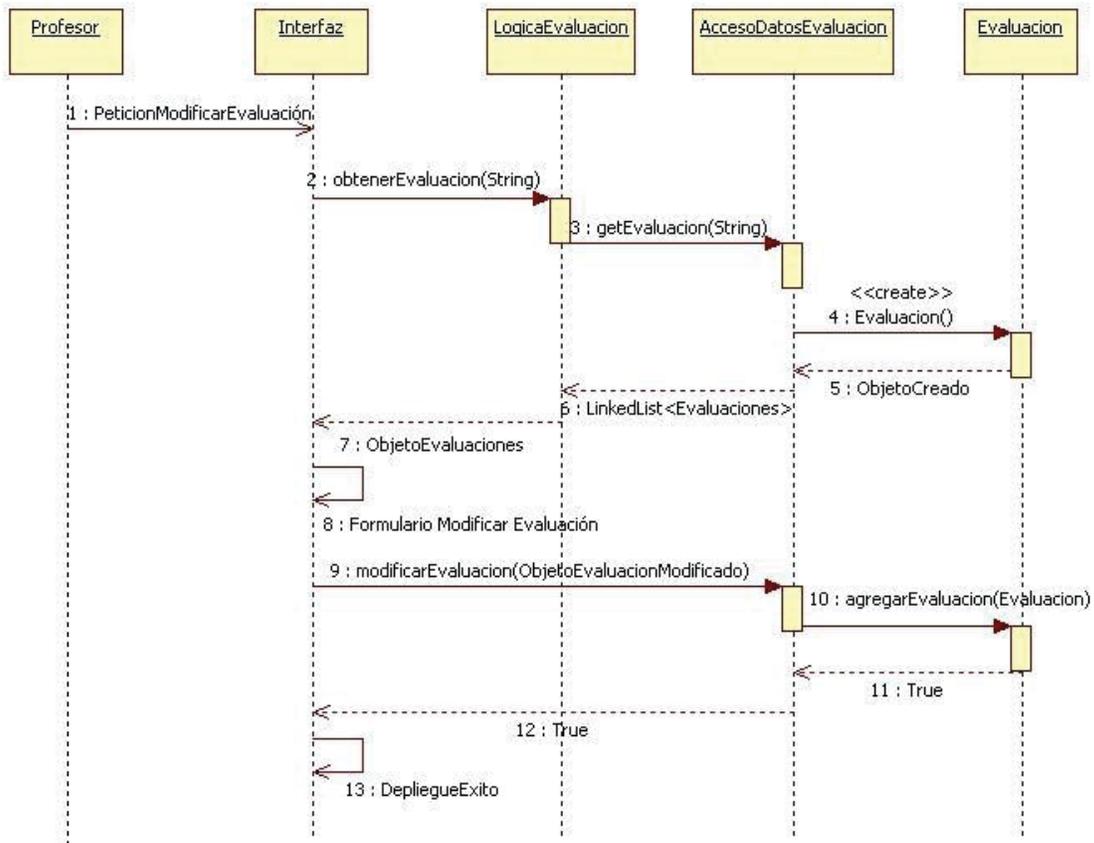


Figura C. 10: Diagrama de secuencia "Modificar evaluación"

## C.2.4 Diagrama de Secuencia “Crear evidencia”

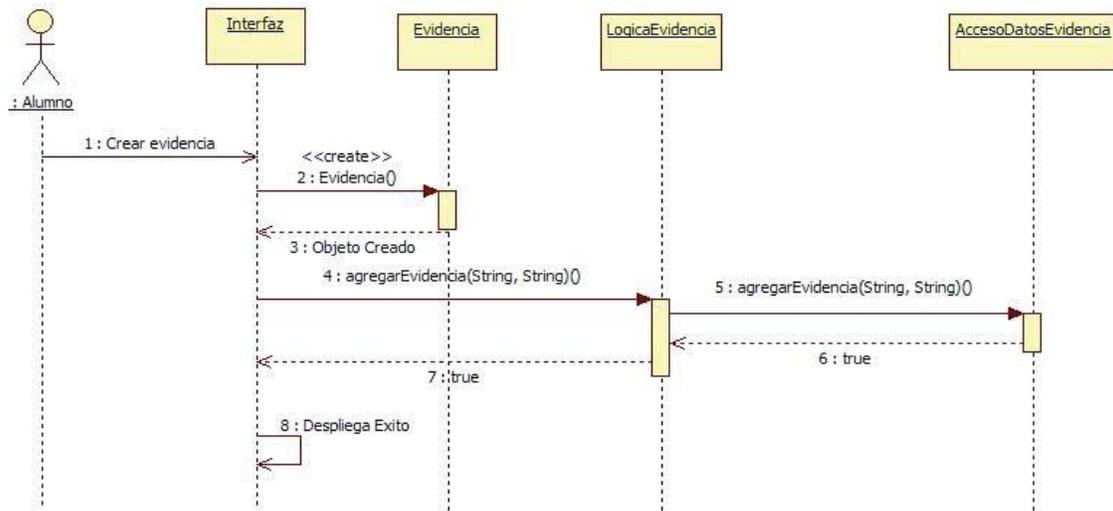


Figura C. 11: Diagrama de secuencia "Crear evidencia"

## C.2.5 Diagrama de Secuencia “Listar evidencia”

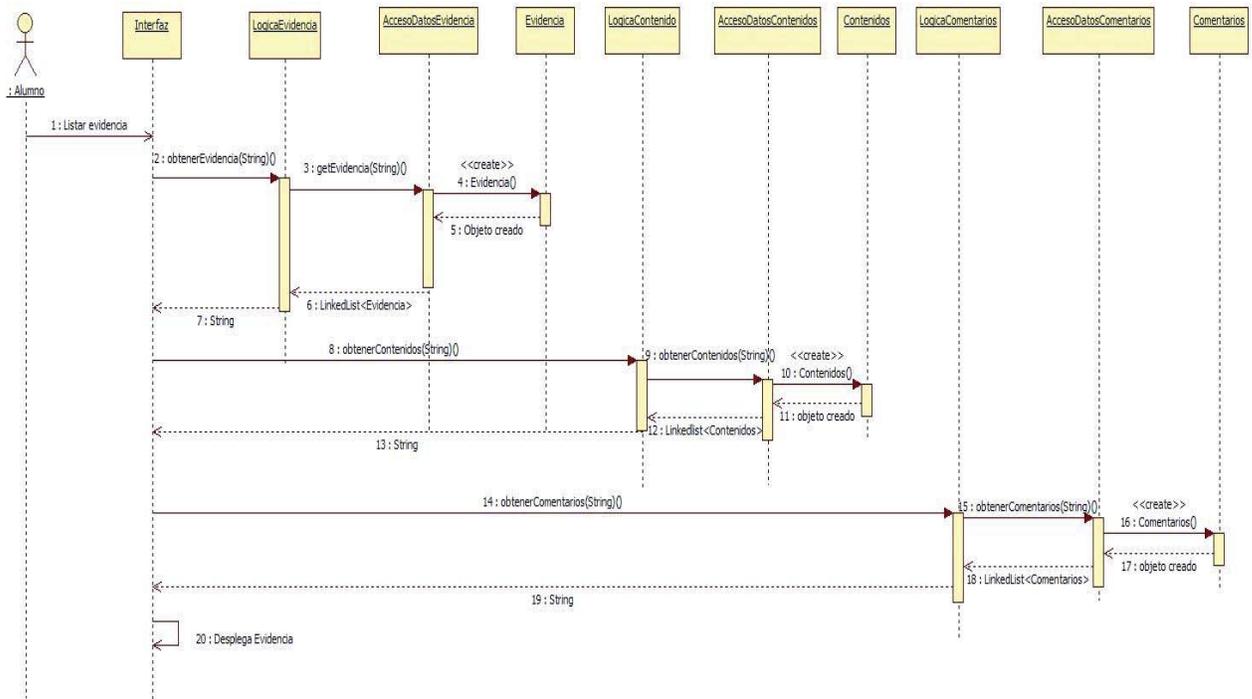


Figura C. 12: Diagrama de secuencia "Listar evidencia"

## Referencias

- [Abrenica, 1996] Abrenica.Y. *Electronic Portfolios*. 1996.
- [Aranaz, 2009] Aranaz Tudela, Jaime. *Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles sobre la plataforma android de google*. Editado por Escuela Politécnica Superior Universidad Carlos III de Madrid. Madrid, 2009.
- [Arenas y Espinoza, 2010] Arenas Martinez, Jorge, y Francisco Espinoza Hidalgo. «Portafolio Electrónico para la Escuela de Ingeniería Informática.» Valparaiso: Pontificia Universidad Católica de Valparaiso, Escuela de Ingeniería Informática, 2010.
- [Barragán, 2005]Barragán., R. «El portafolio, metodología de evaluación y aprendizaje de cara al nuevo Espacio de Educación Superior. Una experiencia práctica en la Universidad de Sevilla.» *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*. Volumen 4 (2005): 121-129.
- [Barranco, 2012] Barranco Mesa, Javier. «SML Android Satélite.» Trabajo de Título Ingeniería Informática Técnica en Gestión, 2012.
- [Baz *et al.*, 2009] Baz Alonso, Arturo, Irene Ferreira Artime, y María Álvarez Rodríguez. *Dispositivos móviles*. Ingeniería de Telecomunicación, Universidad de Oviedo, 2009.
- [Álvarez y Morgado, 2010] Cristiá Alvarez, Aldo, y Yeni Morgado Sánchez. «Guía para la personalización de PostgreSQL 8.4.» 2010.
- [Fernández-Baillo, 2012] Fernández-Baillo, David Carrero. *Infografías*. 16 de Marzo de 2012. <http://infografias.com/uso-de-android-en-el-mundo-150/> (último acceso: 17 de Agosto de 2012).
- [Galeano *et al.*, 2005] Galeano C, Abraham, Reynaldo Porras G, y Osman Gutiérrez S. «Análisis y Diseño Orientado a Objetos.» 3. Universidad Nacional de Ingeniería, Recinto Universitario Simón Bolívar, 2005.
- [García, 2000 ]García.E. «Algunas aplicaciones del portafolio en el ámbito educativo.» Secretaría de Educación y Cultura del Estado, 2000.
- [Hilda, 1996] Hilda.E.Q. *El portafolio como estrategia para la evaluación. Teoría y didáctica de la lengua y de la literatura*. Vol. 8, 89-96. Universidad Interamericana de Puerto Rico, Abril 1996.
- [INTECO, 2009] INTECO. *Ingeniería del software: Metodologías y ciclos de vida*. Laboratorio Nacional de Calidad del Software, 2009.
- [Joyanes, 1996] Joyanes Aguilar, Luis. «Programación Orientada a Objetos.» Universidad Pontificia de Salamanca, Campus Madrid, 1996.
- [Lankes, 1995] Lankes, A. *Electronic Portfolios: A new idea in assessment*.1995.

- [Martínez, 2007] Martínez Acuña , Manuel. *Revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad de Veracruzana*. Mayo de 2007. <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol20num2/articulos/aprendizaje/index.html> (último acceso: 13 de Agosto de 2012).
- [Pascual y Sesé, 2008] Pascual Gimeno, Nuria, y Gemma Sesé Piquer. *Desarrollo de un Portafolio Docente sobre Sakai para la Tutorización de TFCs en la Escuela Politécnica Superior de la Universitat de Lleida*. 2008.
- [Prendes y Sánchez, 2008] Prendes Espinosa, Maria Paz, y Maria del Mar Sánchez Vera. *Portafolio Electrónico: Posibilidad para los docentes*. España: Universidad de Murcia, 2008.
- [Rodríguez, 2012] Rodríguez, Aurora. *Androideity*. 10 de Mayo de 2012. <http://androideity.com/2012/05/10/la-importancia-del-mvc-en-android/> (último acceso: 18 de Agosto de 2012).
- [Sánchez, 2009] Sánchez Becerril, Rebeca. *Programación de Dispositivos móviles usando Web Services*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias de la Computación, 2009.
- [Sommerville, 2005] Sommerville, Ian. «Ingeniería del software.» 2005.
- [South, 2001] South, C. *Electronic Porfolios: Assessment for an advances society*. 2001.