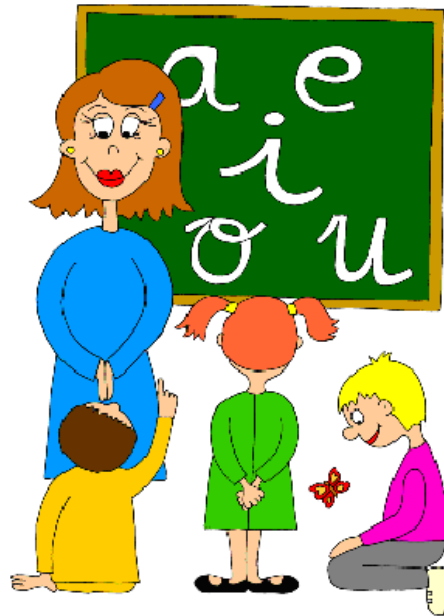


# PFC

## Profesor de Bolsillo



Autor: **Jose Ignacio Macian Calvete**

Director: **David de Andrés Martínez**



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica  
Superior d'Enginyeria  
**Informàtica**

Valencia a fecha 20/9/2012

## **Resumen**

La vida diaria y su ritmo frenético hace que en ocasiones no podamos dedicar el tiempo suficiente a tareas importantes que realizamos en nuestro trabajo día a día. En la actualidad, el desarrollo de la tecnología nos facilita en gran medida todas éstas tareas y nos proporciona mecanismos cada vez más útiles y cercanos para cubrir cualquier tipo de necesidad que tengamos.

En ésta línea, la aparición y auge de los dispositivos móviles y de las aplicaciones móviles nos ayudan y facilitan en nuestras labores diarias hasta el punto de tener en la palma de la mano un sinfín de posibilidades como hacer la compra, reservar entradas de espectáculos o simplemente consultar el estado del tiempo en una determinada zona del mundo. En el ámbito de la docencia, cada vez es más necesario poder disponer en cualquier lugar y a cualquier hora de datos referentes a los alumnos, a un centro de trabajo o datos relativos al trabajo.

En éste sentido se presenta 'Profesor de Bolsillo', una aplicación para dispositivos móviles capaz de ayudar al docente en tareas de gestión como el contacto fácil y rápido con los tutores de un alumno, el almacenamiento y consulta de calificaciones del mismo o simplemente la consulta de las asignaturas que se imparten en un centro o la situación geográfica del mismo.

# Índice General

<b>1. Introducción</b> .....	7
<b>2. Motivación</b> .....	10
<b>3. Mercado actual de las aplicaciones móviles dedicadas a la docencia</b> .....	12
<b>3.1 Aplicaciones móviles orientadas a la docencia</b> .....	13
<b>3.2 Conclusiones</b> .....	19
<b>4. Plataformas de desarrollo</b> .....	20
<b>5. Profesor de bolsillo: Especificación</b> .....	27
<b>5.1 Diagrama de contexto</b> .....	27
<b>5.2 Modelo inicial</b> .....	28
<b>5.3 Modelo de la aplicación</b> .....	29
<b>5.4 Lógica de negocio</b> .....	30
<b>5.4.1 Diagrama de casos de uso de Centros</b> .	31
<b>5.4.2 Diagrama de casos de uso de Agenda</b> .	39
<b>5.4.3 Diagrama de casos de uso de Alumnado</b> .....	43

<b>5.4.4 Diagrama de casos de uso de Preferencias</b> .....	53
<b>5.4.5 Diagrama de casos de uso de Ayuda</b> ..	62
<b>5.4.6 Diagrama de casos de uso de Créditos</b>	63
<b>5.5 Modelo de datos</b> .....	67
<b>5.6 Capa de presentación</b> .....	69
<b>6. Profesor de Bolsillo: Implementación</b> .....	78
<b>6.1 Arquitectura</b> .....	78
<b>6.2 Herramientas de desarrollo utilizadas</b> .....	82
<b>6.3 Decisiones de implementación</b> .....	84
<b>6.3.1 Decisiones de especificación</b> .....	84
<b>6.3.2 Decisiones de implementación</b> .....	90
<b>6.4 Detalles de implementación final</b> .....	96
<b>7. Modelo de negocio</b> .....	98
<b>8. Conclusiones y trabajo futuro</b> .....	100
<b>9. Bibliografía</b> .....	103
<b>10. Referencias</b> .....	105
<b>11. Glosario</b> .....	107

# Índice de Figuras

- <b>Figura 1:</b> Teléfono móvil Motorola StarTAC .....	7
- <b>Figura 2:</b> Evolución del número de líneas de telefonía móvil en España del año 2000 al 2007 .....	8
- <b>Figura 3:</b> Top ten categorías aplicaciones descargadas en Android market .....	13
- <b>Figura 4:</b> Pantalla de la aplicación docebo .....	14
- <b>Figura 5:</b> Pantalla de inicio de la aplicación A+ Homework lite ..	15
- <b>Figura 6:</b> Pantalla de la aplicación Homework .....	17
- <b>Figura 7:</b> Ejemplo de pantalla de Teacher Aide Lite .....	18
- <b>Figura 8:</b> Representación de cuota de mercado de los sistemas operativos móviles .....	22
- <b>Figura 9:</b> Comparativa de descargas totales entre iOS y Android ..	23
- <b>Figura 10:</b> Top 10 lenguajes programación mas utilizados en Marzo 2012 .....	25
- <b>Figura 11:</b> Diagrama de contexto de la aplicación ‘Profesor de Bolsillo’ .....	27
- <b>Figura 12:</b> Modelo inicial de la aplicación ‘Profesor de Bolsillo’ ..	28
- <b>Figura 13:</b> Diagrama de casos de uso general de la aplicación ‘Profesor de Bolsillo’ .....	30
- <b>Figura 14:</b> Diagrama de casos de uso de Centros .....	31
- <b>Figura 15:</b> Diagrama de casos de uso de Agenda .....	39
- <b>Figura 16:</b> Diagrama de casos de uso de Alumnos .....	43
- <b>Figura 17:</b> Diagrama de casos de uso de Preferencias .....	53
- <b>Figura 18:</b> Diagrama de casos de uso de Ayuda .....	62
- <b>Figura 19:</b> Diagrama de casos de uso de Créditos .....	63
- <b>Figura 20:</b> Diagrama de clases de la aplicación ‘Profesor de Bolsillo’ .....	67
- <b>Figura 21:</b> Diseño de la pantalla centros de trabajo .....	69
- <b>Figura 22:</b> Diseño de la pantalla de noticias .....	70
- <b>Figura 23:</b> Diseño de la pantalla de asignaturas .....	70
- <b>Figura 24:</b> Diseño de la pantalla de programaciones .....	71
- <b>Figura 25:</b> Diseño de la pantalla de ubicación .....	71
- <b>Figura 26:</b> Diseño de la pantalla dirección web .....	72

- <b>Figura 27:</b> Diseño de la pantalla de la agenda .....	72
- <b>Figura 28:</b> Diseño de la pantalla de alumnado .....	73
- <b>Figura 29:</b> Diseño de la pantalla de información del alumno .....	73
- <b>Figura 30:</b> Diseño de la pantalla de menú contextual del alumno ..	74
- <b>Figura 31:</b> Diseño de la pantalla poner calificaciones al alumno ..	74
- <b>Figura 32:</b> Diseño de la pantalla ver calificaciones del alumno con pregunta descarga .....	75
- <b>Figura 33:</b> Diseño de la pantalla ver calificaciones del alumno ...	75
- <b>Figura 34:</b> Diseño de la pantalla de preferencias .....	76
- <b>Figura 35:</b> Diseño de la pantalla de ayuda .....	76
- <b>Figura 36:</b> Diseño de la pantalla de créditos .....	77
- <b>Figura 37:</b> Diseño de la pantalla de filtros .....	77
- <b>Figura 38:</b> Arquitectura de la aplicación ‘Profesor de Bolsillo’ ...	79
- <b>Figura 39:</b> SOAP vs REST. Estado del mercado en 2010 .....	82
- <b>Figura 40:</b> Icono por defecto de una aplicación Android .....	90
- <b>Figura 41:</b> Capturas de pantalla de la aplicación ‘Profesor de Bolsillo’ .....	97
- <b>Figura 42:</b> Fichero centros.xml .....	97
- <b>Figura 43:</b> Ejemplo tabla alumno de la base de datos .....	98
- <b>Figura 44:</b> Ejemplo tabla asignaturas de la base de datos .....	98

# 1. Introducción

Hoy en día vivimos en un mundo rodeado de tecnología en el que a diario hacemos uso de ella casi sin darnos cuenta. Desde que nos levantamos hasta que nos acostamos estamos en permanente contacto con dispositivos electrónicos que usan tecnología cada vez más novedosa. Desde calentar un simple vaso de leche en el microondas hasta cocinar pasando por acciones tan sencillas como ver la hora en un reloj. Todas estas pequeñas acciones cotidianas son más sencillas gracias a la tecnología y a su continua evolución.

Uno de los acontecimientos que revolucionó el mundo tecnológico, fue la aparición hace aproximadamente unos 30 años de los primeros teléfonos móviles. Hacia 1983 la compañía Motorola lanzó al mercado su modelo DynaTAC 8000X, diseñado por el ingeniero Rudy Krolopp [1]. El teléfono pesaba casi un kilo (800 gramos aproximadamente) y tenía un valor de unos 4000 dólares. Como anécdota cabe destacar que éste diseño fue el precursor del famoso StarTAC de Motorola lanzado al mercado en 1996 [2]. El StarTAC fue conocido por ser el primer teléfono móvil clamshell (con forma de almeja) tal y como se puede observar en la figura 1. Tal fue la innovación en su diseño que en 2005 fue clasificado por una prestigiosa revista de telefonía en el puesto 6 dentro de los 50 artefactos más grandiosos de los últimos 50 años [3].



Figura 1. Teléfono móvil Motorola StarTAC

En sus inicios, estos teléfonos se entendían como dispositivos inalámbricos electrónicos que permitían tener acceso a una red de telefonía móvil. Sin embargo en la actualidad ésta es simplemente una de las múltiples funciones que incorporan estos dispositivos.

Para hacernos una idea de la evolución de la telefonía móvil, se muestran en la figura 2 datos reales del número de líneas en España en el periodo de tiempo comprendido entre 2000 y 2007 [4]. En el año 2000 existían en el país unos 24 millones de líneas mientras que siete años después este número se había duplicado superando los 50 millones. En la actualidad, existen aproximadamente unos 56 millones de líneas de telefonía móvil. Ésta información hay que compararla con el número de habitantes del país para hacernos una idea de su importancia. Según datos de 2011, España tiene unos 47 millones de habitantes por lo que los 56 millones de líneas de telefonía móvil constituyen una tasa de penetración de 111,5 líneas por cada 100 habitantes, sin duda un dato espectacular que refleja la importancia de la telefonía móvil y en concreto de la tecnología.

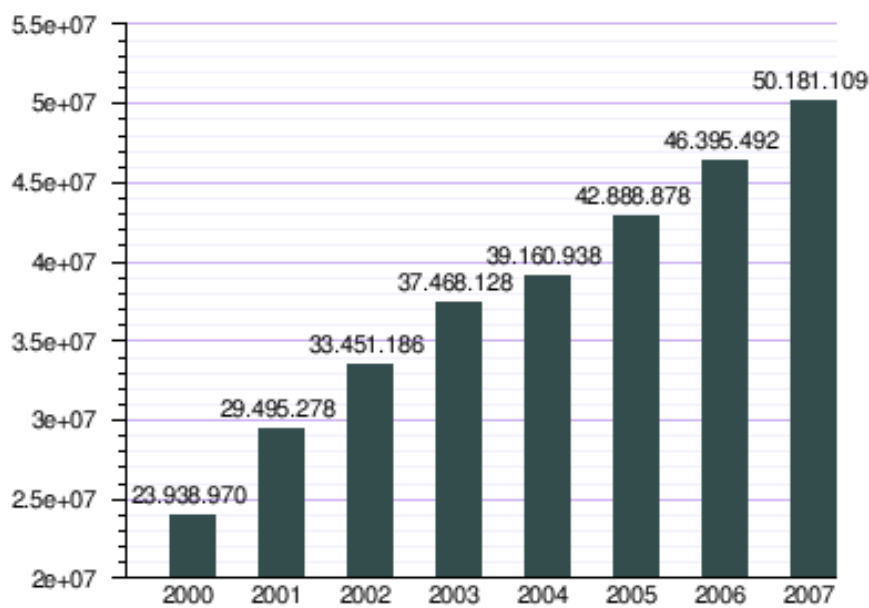


Figura 2. Evolución del número de líneas de telefonía móvil en España del año 2000 al 2007

Cabe destacar que los antiguos teléfonos móviles han ido evolucionando cada vez más e incorporando multitud de funcionalidades y nuevos dispositivos internos que han dado lugar a los denominados **Smartphones**.



Un Smartphone no es más que un teléfono móvil común pero con la característica de que ofrece muchas más funciones que un móvil convencional. El propio término desde el inglés se traduce como teléfono inteligente (se entiende por inteligente un apodo comercial para denominar a un teléfono móvil que ofrece la posibilidad de instalación de programas ).

Algunas de las características más importantes de estos dispositivos son el completo soporte al correo electrónico, la función multitarea, el acceso a Internet, la conectividad 3G y Wifi, la incorporación de una cámara digital integrada y la inclusión de algunos otros dispositivos como acelerómetro o GPS.

En éste punto, debemos comentar la aparición y el auge en la actualidad de los denominados Tablets o Tabletillas electrónicas. Un tablet es un tipo de computadora u ordenador portátil, de mayor tamaño que un smartphone pero de menor que un **netbook** (pequeño ordenador portátil), integrado en una pantalla táctil sin necesidad de teclado físico o ratón.

El formato estándar de éstos dispositivos se llama pizarra (slate) y carece de teclado integrado aunque puede conectarse a uno inalámbrico. Otro formato es el portátil convertible, que dispone de un teclado físico que gira sobre una bisagra o se desliza hacia abajo de la pantalla. Los primeros Tablets-PC o Tabletillas datan del año 2001 cuando Microsoft lanzó el Microsoft Tablet PC [5]. Éste dispositivo no tuvo excesivo éxito aunque logró abrir un nicho de mercado importante. Tanto es así que 10 años después Apple presentó su modelo, el famoso iPad, basado en el exitoso iPhone [10].

El iPad representó una revolución total en el mercado. Las funciones son similares al resto de dispositivos Apple (iPhone o iPod touch) aunque la pantalla es más grande y su hardware más potente. Entre sus características destacan una pantalla con retroiluminación LED de unas 10 pulgadas, Bluetooth, GPS o conectividad Wifi y 3G. Tal es el éxito de la tableta de Apple que en el año de su lanzamiento (2010), la empresa vendió casi 14 millones de dispositivos en apenas 9 meses [6].

Recientemente se lanzó al mercado el nuevo iPad 3. Tal ha sido su éxito que en los primeros 3 días desde su lanzamiento, la nueva tableta consiguió vender 3 millones de unidades en todo el mundo [7].

Así pues, el panorama en el mundo tecnológico se vislumbra cada vez más claro. Los tablets y los Smartphones ganan cada vez más terreno a dispositivos quizá algo más clásicos como el ordenador o el teléfono fijo.

Precisamente por éste motivo, y por el uso masivo que las personas hacemos de éstas nuevas tecnologías, se abre una rama bastante inexplorada dónde la tecnología puede ser capaz de dar soporte a diversas áreas de la vida cotidiana y mas concretamente puede servir de guía o apoyo a la docencia tanto primaria como secundaria que se imparte en los centros de muchos países.

## **2. Motivación y objetivos**

Indudablemente y tras lo comentado en el apartado anterior, nos adentraremos en el universo tecnológico para proponer una aplicación para dispositivos móviles capaz de cubrir las necesidades de las personas en cualquier ámbito de su vida.

El abanico de posibilidades es grande, analizando a simple vista el mercado hay categorías más clásicas y potencialmente rentables como los deportes, la educación, el entretenimiento, la comunicación o las finanzas y otras más novedosas como la fotografía, la productividad, la salud o bienestar, la sociedad o el transporte.

Hoy en día y con la situación de crisis mundial que sufrimos, existe un sector especialmente castigado por la falta de liquidez y por las medidas adoptadas en forma de recortes económicos. Éste sector es la Educación.

Toda persona recibe o debe recibir una educación correcta y fuerte desde su infancia para formarse como persona y para adquirir los conocimientos y habilidades necesarios que le permitan superar cualquier obstáculo en su vida diaria.

Según palabras de Jaume Guinot, director y psicólogo del Centro de Psicología de Granollers, el profesorado necesita formación adaptada a las nuevas necesidades [8]. Esta formación incluye por supuesto, temas relacionados con las nuevas tecnologías.

En la actualidad y lamentablemente, cada vez hay menos profesores en los centros educativos (colegios, institutos, universidades, centros especiales, etc.) lo que conlleva un aumento de trabajo considerable para los docentes que siguen manteniendo sus puestos de trabajo.

A pesar de lo que la mayoría de la gente cree, los profesores no solo imparten clase a sus alumnos sino que realizan multitud de tareas adicionales que les requieren mucho tiempo como por ejemplo la realización de programaciones escolares, la corrección de exámenes, las tutorías con los padres o la evaluación de cada alumno.

Todas éstas tareas restan en ocasiones tiempo de docencia o conllevan un elevado aumento de tiempo extra por parte de los docentes. Así pues y para dar soporte a los docentes, cada vez es mas frecuente la aparición de gestores de aprendizaje (**Learning Management Systems**). Estos gestores tales como Moodle [9] o Sakai [10] tienen como principales funciones la gestión de usuarios, de recursos, de materiales, de actividades de formación, la realización de evaluaciones, la generación de informes, etc...

El problema o el inconveniente de éstos gestores radica en tres puntos básicos:

- El primero de ellos es que al ser un entorno público y no privado, consta de una serie de funciones o características cerradas, es decir, el entorno ofrece una serie de opciones no modificables. Éste problema puede darse tanto por defecto como por exceso ya que en general, las opciones ofertadas no se ajustan a las necesidades concretas de los docentes.
- Otro de los problemas radica precisamente en el ámbito de éstos entornos o plataformas. Al ser públicos y no privados, es posible que el docente no tenga la libertad para publicar o gestionar esos datos de manera pública, lo cual puede conllevar una gran cantidad de riesgos y problemas.

- El tercero de los inconvenientes es que éste tipo de plataformas suelen ser on-line y por tanto no suelen ser accesibles de modo local o portable en cualquier dispositivo móvil.

Precisamente en éste punto es dónde nuestra aplicación conocida con el nombre de “Profesor de Bolsillo” pretende ayudar en la medida de lo posible y pretende reducir notablemente el tiempo extra empleado a realizar éste tipo de tareas.

### **3. Mercado actual de las aplicaciones móviles dedicadas a la docencia**

A continuación realizaremos un análisis exhaustivo de la situación actual del mercado. Revisaremos las distintas tiendas on-line existentes para tratar de recabar información acerca de las aplicaciones existentes en la actualidad que realizan tareas similares a la nuestra.

Será por tanto concluído éste punto cuando tendremos el conocimiento suficiente para determinar qué características son las más importantes en éste tipo de aplicaciones y qué funcionalidades podemos mejorar de ellas.

Según diversos datos recogidos tras consultar páginas web de prestigiosas empresas dedicadas al análisis de mercado y a la elaboración de estadísticas [11], la categoría de educación está en el puesto siete entre el top ten de las categorías de aplicaciones más descargadas por los usuarios. Prueba de ello podemos observar la figura 3.

En ella se recogen datos actualizados hasta el mes de marzo de éste mismo año dónde podemos observar cuales son las diez categorías más descargadas en el Android market. Además de esto, se puede observar también dentro de cada categoría, el número aproximado de aplicaciones gratuitas y de pago, aspecto muy importante a tener en cuenta en los análisis de mercado (sobre todo para desarrolladores de aplicaciones).

## TOP 10 CATEGORÍAS ANDROID MARKET

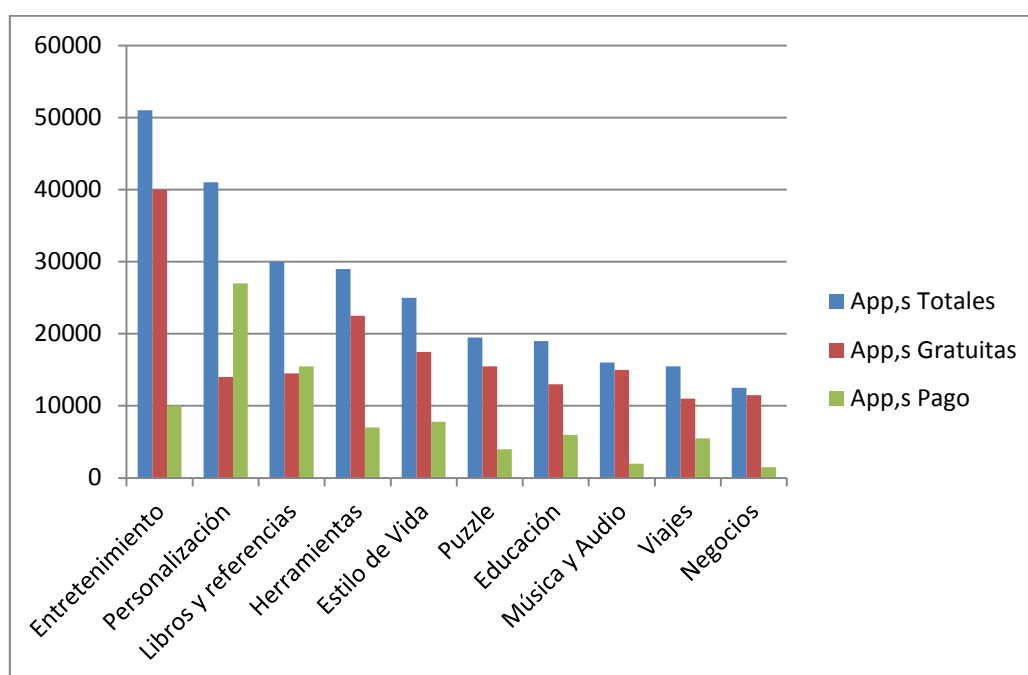


Figura 3. Top ten categorías aplicaciones descargadas en Android market

Después de las reflexiones realizadas y los datos reales analizados, queda claro que el ámbito de la Educación es muy importante y por ello, trataremos de desarrollar una aplicación móvil que le dé soporte. Pasamos pues a analizar aplicaciones de la categoría educativa que aparecen en el mercado actualmente.

### 3.1 Aplicaciones móviles orientadas a la docencia

#### Docebo

*Sistema operativo:*

- Windows, Linux, Mac OS

Url:

- [http://www.docebo.com/cms/home\\_elearning\\_lms\\_multimedia\\_courses](http://www.docebo.com/cms/home_elearning_lms_multimedia_courses)

Imágenes:

The screenshot shows the Docebo application interface. At the top, there is a green header with the Docebo logo, the user's name 'jomacala@fiv.upv.es', the date and time '30/03/2012 19:22', and the language 'SPANISH'. There are also buttons for 'Billing' and 'Mesa de ayuda'. Below the header, there is a navigation bar with 'Principal', 'E-Learning', 'Ir a: LMS', and 'Salir'. The main content area is titled 'Evaluación' and contains a 'Crear nueva evaluación' button. Below this is a table titled 'Lista de evaluaciones' with columns for 'CÓDIGO', 'NOMBRE', 'EDITAR', and 'ASIGNAR PROFESOR A LA EVALUACIÓN'. The table contains three rows of evaluation data, each with a warning icon and a delete icon. At the bottom, there is another 'Crear nueva evaluación' button.

CÓDIGO	NOMBRE	EDITAR	ASIGNAR PROFESOR A LA EVALUACIÓN			
EVAL1	prueba	Editar	Asignar profesor a la evaluación			
EVAL1	prueba	Editar	Asignar profesor a la evaluación			
EVAL1	prueba	Editar	Asignar profesor a la evaluación			

Figura 4: Pantalla de la aplicación docebo

Funcionalidades:

- Se trata de una aplicación web de pago que permite gestionar datos relativos a evaluaciones, concursos, comunicaciones, noticias, reportes etc...

Problemas detectados:

- Necesaria pequeña instalación de contenido on-line
- Obligatorio registro para poder disfrutar de la plataforma
- Diseñada especialmente para cubrir las necesidades de organizaciones grandes como colegios o universidades
- Incluye una versión para dispositivo móvil gratuita [12] pero es muy limitada y contiene una interfaz minimalista y alarmanamente simple.

### Conocimientos adquiridos:

- Una buena forma de introducir a los usuarios en la aplicación sería la realización de un pequeño tutorial guiado o de una demo

### A+ Homework Lite

#### Sistema operativo:

- Android

#### Url:

- [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nbadal.schoolroidlite&feature=search\\_result#?t=W251bGwsMSwxLDEsImNvbS5uYmFkYWwuc2Nob29sZHZvaWRsaXRlll0](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nbadal.schoolroidlite&feature=search_result#?t=W251bGwsMSwxLDEsImNvbS5uYmFkYWwuc2Nob29sZHZvaWRsaXRlll0)

#### Imágenes:

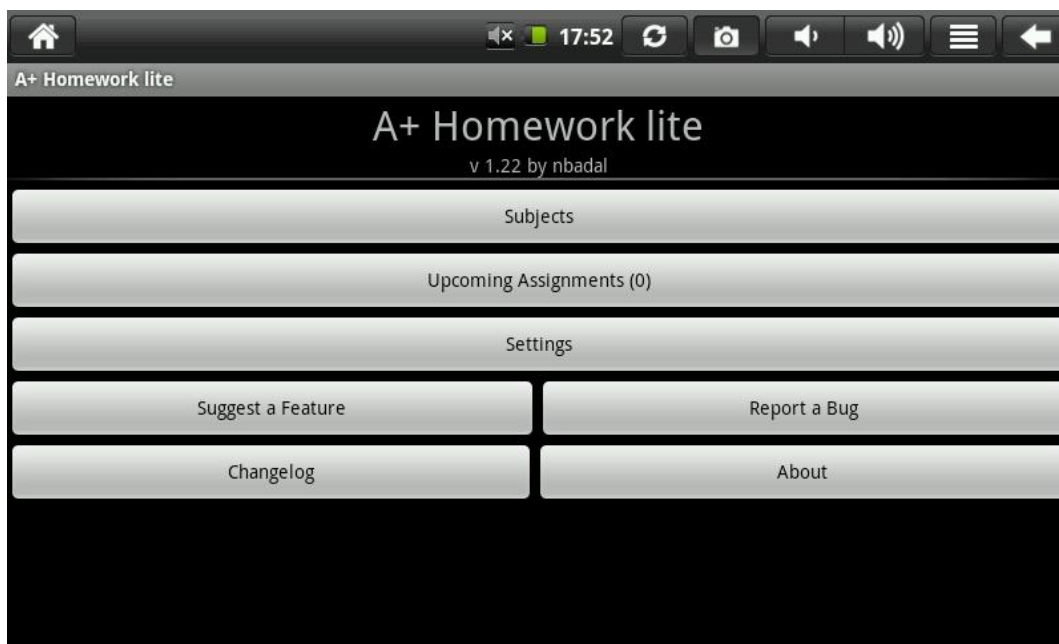


Figura 5: Pantalla de inicio de la aplicación A+ Homework lite

### *Funcionalidades:*

- Aplicación para dispositivo móvil que permite gestionar datos de asignaturas, agenda, notas de clase y datos de los docentes.

### *Problemas detectados:*

- La interfaz gráfica es bastante ruda; un simple título al abrir la aplicación acompañado de siete botones con estilo clásico de letras negras sobre fondo gris. El fondo negro completa una interfaz poco amigable y muy poco trabajada.
- La aplicación se centra en las asignaturas que imparten los docentes dejando de lado la gestión de alumnos.
- La versión gratuita (lite) incluye únicamente soporte para la gestión de asignaturas y no deja ver ninguna de las otras características ofertadas en la versión de pago.

### *Conocimientos adquiridos:*

- Para ayudar al usuario, es una buena medida disponer de un tutorial o una pantalla de ayuda dónde se expliquen las características más importantes de la aplicación y su manejo.
- Tan importante es realizar un buen producto como venderlo adecuadamente. En éste sentido, una interfaz gráfica amigable puede ser la clave del éxito.

## HomeWork

### *Sistema operativo:*

- Android

### *Url:*

- <https://play.google.com/store/apps/details?id=klwinkel.huiswerk>



## Imágenes:



Figura 6: Pantalla de la aplicación HomeWork

## Funcionalidades:

- Aplicación gratuita bastante básica que incluye agenda para docentes, gestión de asignaturas, gestión de exámenes, acceso a web corporativa y gestión de vacaciones.

## Problemas detectados:

- Imposibilidad de añadir asignaturas o materias
- Imposibilidad de añadir criterios de evaluación dentro de una misma materia
- Al seleccionar una asignatura, existe un error por el cual sólo deja seleccionar una clase de alumnos y no una materia
- No existen datos de gestión de alumnado
- Interfaz gráfica muy visual pero excesivamente compleja

## Conocimientos adquiridos:

- *Se debe* facilitar al docente la gestión de alumnos
- Puede resultar cómodo la posibilidad de utilizar la aplicación en formato **landscape** o **portrait**

- La interfaz gráfica que verá el usuario debe ser sencilla e intuitiva para motivar y potenciar el uso de la aplicación

## Teacher Aide Lite

*Sistema operativo:*

- Android

*Url:*

- [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.glen.apps.TeacherAideProLite&feature=search\\_result](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.glen.apps.TeacherAideProLite&feature=search_result)

*Imágenes:*

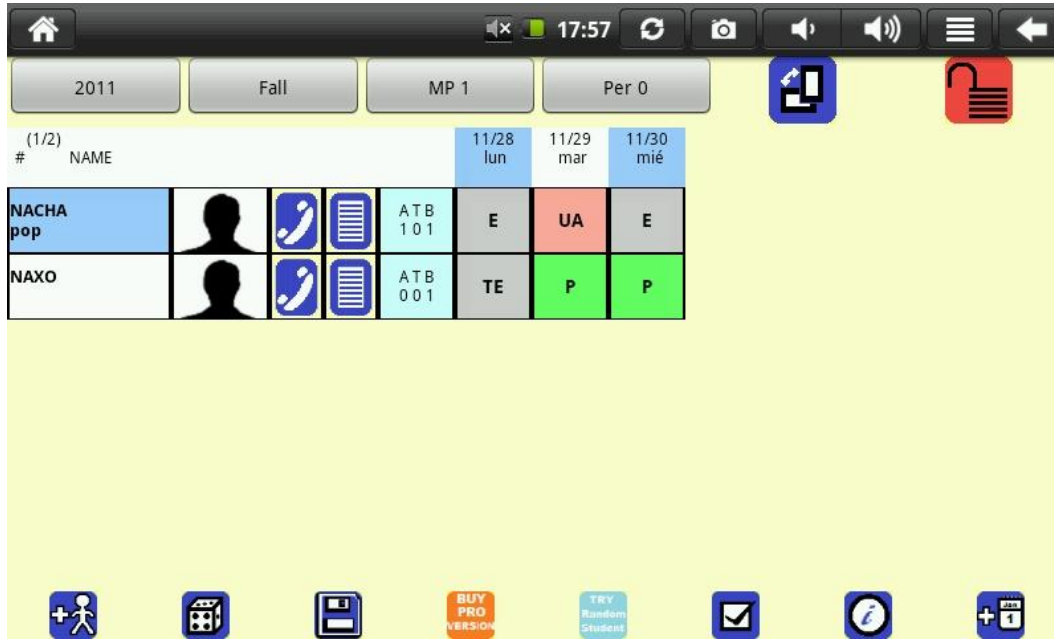


Figura 7: Ejemplo de pantalla de Teacher Aide Lite

### *Funcionalidades:*

- Aplicación bastante completa que gestiona tanto datos de los alumnos como de las asignaturas y que permite incluso la comunicación directa con los padres de los alumnos a través de llamadas, mensajes de texto o incluso e-mails.

### *Problemas detectados:*

- La interfaz gráfica de usuario es bastante compleja y poco intuitiva
- No consta de un apartado de “ayuda” que explique el funcionamiento de la aplicación
- Dispone de bastantes funcionalidades que no quedan claramente expuestas al usuario

### *Conocimientos adquiridos:*

- Ayudar a la persona que maneja la aplicación con explicaciones puntuales o con un apartado de ayuda
- El diseño de una interfaz clara y concisa se hace fundamental para que la aplicación se use adecuadamente y se entienda fácil y rápidamente

## **3.2 Conclusiones**

Nuestro proyecto “Profesor de Bolsillo” pretende aunar todas las funcionalidades más importantes proporcionadas por cada aplicación de las analizadas, además de suplir todas aquellas carencias detectadas en la mayor parte de ellas, como pueden ser su complejidad de manejo, la falta de información proporcionada al usuario (también conocido como feedback), o la posibilidad de incluir más de un centro de trabajo, entre otras.

Además, consideramos imprescindible un apartado de ayuda que explique claramente las funcionalidades más importantes de la aplicación y cómo manejar cada una de ellas.

Por otro lado, la característica del multidioma o multilingüaje es otra deficiencia detectada en el mercado y que será muy importante poder ofrecer en nuestro proyecto.

Así pues resumimos a continuación las características más importantes que tendrá el proyecto “Profesor de Bolsillo”:

- Selección de diversos centros de trabajo
- Gestión de alumnado
- Gestión de notas de cada alumno
- Grabación de notas de voz para cada alumno
- Gestión de ACI,s (adaptación curricular individual)
- Contacto con los padres/tutores de los alumnos vía e-mail
- Contacto con los padres/tutores de los alumnos vía teléfono
- Apartado de ayuda
- Agenda personal para cada docente
- Multidioma Español/Inglés

## **4. Plataformas de desarrollo para dispositivos móviles**

Analizando en profundidad el universo de la tecnología y viendo en concreto como avanza el mundo de la telefonía móvil, vemos un movimiento constante, producto de grandes cambios y de la aparición de

nuevas tecnologías que tras un estudio intenso, las diversas compañías fabricantes de teléfonos móviles deciden ir incorporando a sus dispositivos.

Además de incorporar multitud de nuevas funcionalidades, el desarrollo de aplicaciones móviles está siendo hoy en día el mayor impulsor de este tipo de dispositivos. Cada día se desarrollan más y más aplicaciones en cualquier ámbito de uso, ya sea tanto juegos como aplicaciones que cubren diversas necesidades.

En la actualidad, existen multitud de sistemas operativos que son la base de cualquier dispositivo móvil. Algunos de los más conocidos son **iOS**, **Android**, **Symbian OS**, **BlackBerry OS** o **Windows Phone**. Los sistemas operativos móviles controlan los dispositivos al igual que ocurre con los PC,s que utilizan Windows o Linux entre otros. A menudo los desarrolladores suelen elegir uno o incluso varios de éstos sistemas operativos para construir sobre ellos sus aplicaciones.

Según diversos datos recogidos en el pasado año 2011 [13], el sistema Android adquirió una cuota de mercado del 34,3% frente al 30% de Symbian o el 15,2% de iOS. A continuación de éstos, tal y como podemos apreciar en la figura 8 en la lista de sistemas operativos móviles, aparece BlackBerry con una cuota de mercado del 14,4% gracias a su sistema BlackBerry OS o Windows Phone con un 3,1%. El apenas 3% restante correspondería a una minoría de sistemas operativos prácticamente no usados como Bada o MeeGo.

Estos datos difieren bastante de los registrados en España donde Android se ha convertido últimamente en el gran dominador con un 45,47% seguido de iOS con un 40,74% y de Symbian OS con un 8% de cuota de mercado [14].

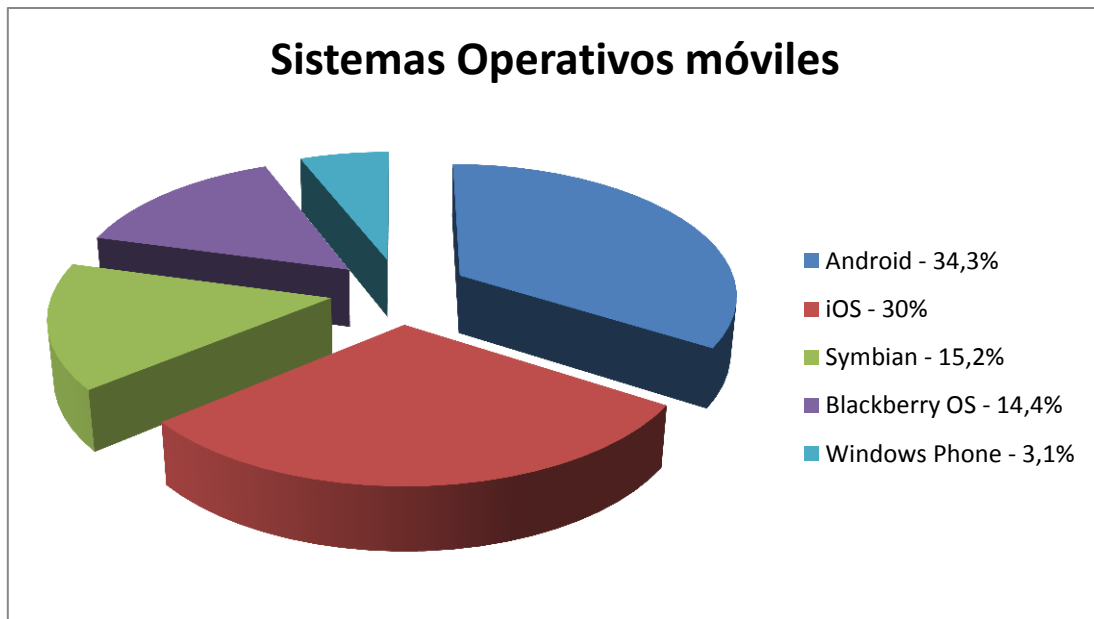


Figura 8. Representación de cuota de mercado de los sistemas operativos móviles

Cabe destacar el continuo movimiento en el panorama de los sistemas operativos móviles. Tanto es así que a lo largo de éste año 2012 se prevé que Android alcance una cuota de mercado del 57,6% por el 18,1% de iOS o el 6% de Windows Phone [15].

La forma utilizada para comercializar y distribuir todas éstas aplicaciones es mediante tiendas de software en línea.

Estas tiendas vienen preinstaladas en la mayoría de dispositivos móviles (ya sean Smartphones o Tablets) en forma de aplicación. Al abrir estas aplicaciones se accede a una tienda virtual que permite a los usuarios buscar y descargar cualquier tipo de aplicaciones o simplemente obtener información de ellas.

En cada plataforma o sistema operativo se suele denominar de una manera distinta, si bien el fin y el objetivo son el mismo, la comercialización y distribución de juegos y aplicaciones para los terminales móviles.

En Android, la tienda se denominaba **Android Market** (actualmente recibe el nombre de Google Play) mientras que en Windows Phone se reconoce con el nombre de **Marketplace** y en iOS con el nombre de **App Store**. Además de éstas tres (las más utilizadas en la actualidad), existen otras como el **App World** de Blackberry o la **Ovi Store** de Nokia.

Según datos recogidos recientemente (enero de 2012) por la prestigiosa agencia privada Europa Press [16], el Android Market dispone actualmente de mas de 400.000 aplicaciones por las casi 500.000 del App Store de Apple. Estas dos tiendas se reparten básicamente la mayor parte del pastel en el mundo de las tiendas en línea por lo que es interesante analizar y comparar no solo el número de aplicaciones disponibles en el mercado sino el número de descargas totales y el número de aplicaciones gratuitas.

En el primero de estos datos, se podría decir que Apple aventaja cómodamente a Android con cerca de 20.000 millones de descargas por las más de 10.000 millones del Android Market. Para hacerse una idea gráfica basta con mirar la comparativa presentada en la figura 9.

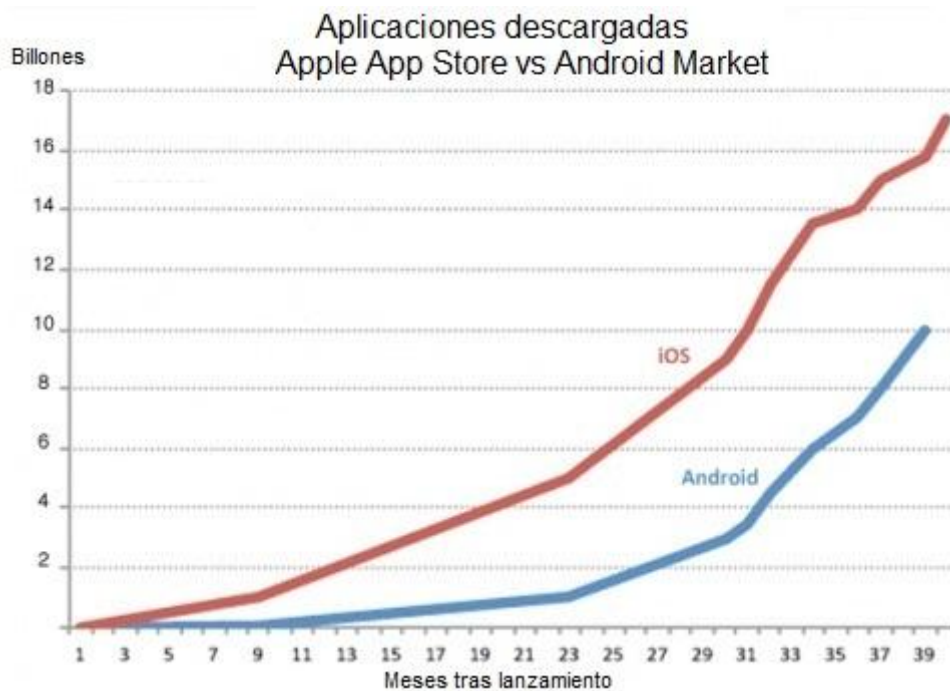


Figura 9. Comparativa de descargas totales entre iOS y Android

En el segundo de los datos analizados, cabe destacar que el 62,2% de las aplicaciones del Maket son gratuitas, es decir, se pueden descargar y utilizar libremente sin tener que pagar un solo céntimo por ello. Éste dato contrasta y choca rotundamente con el App Store ya que tan sólo el 23% de las aplicaciones son gratuitas.

Para comparar éstos datos en su justa medida, debemos tener en cuenta también el año de nacimiento de cada plataforma así como la fecha de

nacimiento de cada tienda. Android nació el 23 de Septiembre de 2008 y un mes más tarde, en Octubre ya estaba disponible el Android Market. Por su parte, Apple lanzó en marzo de ese mismo año el iOS mientras que no fue hasta Julio del propio 2008 cuando estuvo a disposición de los usuarios el App Store. Estos datos nos revelan que Apple tan sólo se adelantó unos 5-6 meses, pero sin duda, fue tiempo necesario para que el número de descargas de las aplicaciones creciera rápidamente.

Llegados a éste punto la pregunta parece obligada. Sabiendo que Android y iOS son los grandes dominadores del mercado, ¿Qué sistema operativo/plataforma se debe elegir para desarrollar una aplicación? La respuesta es demasiado compleja y seguramente elegir pudiendo desarrollar en las dos plataformas sería un gran error.

Conocidos los datos de mercado analizados previamente, debemos entrar a valorar y a comparar aspectos quizás más importante para los desarrolladores como son el lenguaje de programación de cada plataforma de desarrollo, las herramientas necesarias para implementar dichas aplicaciones o las posibles webs de ayuda o de soporte que en ocasiones pueden resultar muy útiles para solventar pequeños problemas puntuales que puedan surgir en el proceso de desarrollo.

### Lenguaje de programación

En la plataforma iOS el lenguaje de programación principal es Objective-C. Se trata de un lenguaje orientado a objetos basado en C y como iPhone comparte base con Mac OS X, este lenguaje es válido también para programar aplicaciones de escritorio para dicho sistema. Por el contrario, el lenguaje nativo de programación Android es Java. Además, también se pueden utilizar otros lenguajes comunmente conocidos como C, C++ o cualquier otro lenguaje de programación orientado a objetos.

Según podemos observar en la figura 10, Java es el lenguaje de programación más utilizado por los desarrolladores de todo el mundo.

En segundo lugar aparece C y algo más lejos de ellos se encuentra Objective-C aunque cabe destacar que su uso en el último año se ha visto ligeramente incrementado. Todos éstos datos son facilitados por Tiobe software[19].



Position Mar 2012	Position Mar 2011	Delta in Position	Programming Language	Ratings Mar 2012	Delta Mar 2011	Status
1	1	=	Java	17.110%	-2.60%	A
2	2	=	C	17.087%	+1.82%	A
3	4	↑	C#	8.244%	+1.03%	A
4	3	↓	C++	8.047%	-0.71%	A
5	8	↑↑↑	Objective-C	7.737%	+4.22%	A
6	5	↓	PHP	5.555%	-1.01%	A
7	7	=	(Visual) Basic	4.369%	-0.34%	A
8	10	↑↑	JavaScript	3.386%	+1.52%	A
9	6	↓↓↓	Python	3.291%	-2.45%	A
10	9	↓	Perl	2.703%	+0.73%	A

Figura 10. Top 10 lenguajes programación mas utilizados en Marzo 2012

## Herramientas de desarrollo

En Android el entorno de desarrollo incluye un emulador de dispositivos, herramientas para depuración de memoria y análisis del rendimiento del software. El entorno integrado es **Eclipse** (3.4, 3.5 o 3.6) usando el plugin de herramientas de desarrollo de Android. En el caso de iOS, el **SDK** consta de varios programas como XCode (**IDE** con la que se desarrolla), el Interface Builder (generador de interfaces de usuario para las aplicaciones), Instruments (evaluar características de rendimiento del dispositivo) o iPhone simulator (simulador del dispositivo para probar las aplicaciones).

Mientras que el desarrollo en Android puede ser realizado desde cualquier ordenador o PC convencional que utilice Windows en cualquiera de sus versiones o incluso bajo la plataforma libre **Linux**, el desarrollo para iOS está completamente restringido y supeditado a la adquisición o tenencia de un ordenador Mac de Apple con sistema operativo Mac OS.

## Soporte

Para comparar este aspecto sería perfecto investigar todas las páginas web posibles de desarrollo de iOS y de Android pero para ello podríamos ocupar meses y meses de búsqueda intensa.

Como esto es inviable hemos realizado una sencilla búsqueda en internet a través de Google con el literal “web desarrolladores” añadiendo posteriormente el nombre de cada sistema operativo. Así, el famoso buscador on-line nos devuelve 1,7 millones de resultados para iOS mientras que para Android aparecen más del doble, concretamente 3,6 millones.

Analizando algo más en detalle todos estos resultados, encontramos algunas webs interesantes como Android Developers[17] o iOS Developer Program[18].

El único inconveniente desde el punto de vista económico es que para conseguir la licencia y el SDK para iOS es necesario comprar el pack para desarrolladores de Apple y por tanto es necesario abonar 99 dólares como requisito previo.

### Conclusión

Finalmente y tras estudiar el mercado y diversos aspectos importantes para desarrolladores, podemos concluir que Android será la plataforma elegida para nuestra aplicación dado que el hardware necesario es el habitual (y no necesariamente un Mac con los costes que estos conllevan), el desarrollo se basa en Java (mundialmente conocido y comúnmente utilizado) y el entorno de desarrollo es completamente gratuito (frente a los 99 dólares de iOS).

## 5. Profesor de bolsillo: Especificación

A continuación pasamos a describir de manera formal la especificación de nuestro sistema.

Para ello, haremos uso de un **diagrama de contexto** (describe de manera gráfica, simple y global que actores intervienen en el sistema) y de diversos **casos de uso** (descripción gráfica y textual de cada acción registrada dentro del sistema).

### 5.1 Diagrama de contexto

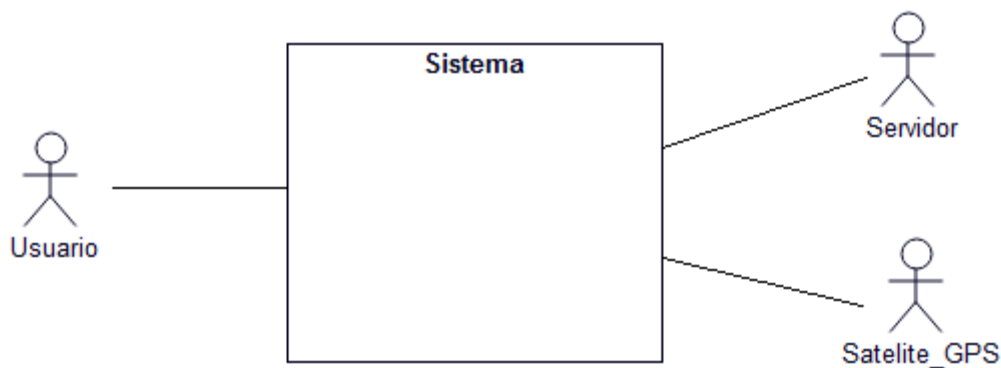


Figura 11. Diagrama de contexto de la aplicación 'Profesor de Bolsillo'

En el diagrama representado en la figura 11, observamos el sistema como una entidad que relaciona a los diversos **actores** del sistema. El actor principal será el usuario de la aplicación mientras que en algunas partes o funcionalidades se requerirá la presencia de otros dos actores como el servidor o el satélite GPS. El primero de ellos tendrá como misión proveer de datos al sistema para que el usuario pueda interactuar con la aplicación. En cuanto al segundo, se encargará de localizar la posición actual del usuario para situarla en un mapa.

## 5.2 Modelo inicial

A continuación vemos como la figura 19 muestra el **modelo inicial** del sistema que construiremos. En este caso utilizaremos un diagrama en forma de árbol de descomposición funcional.

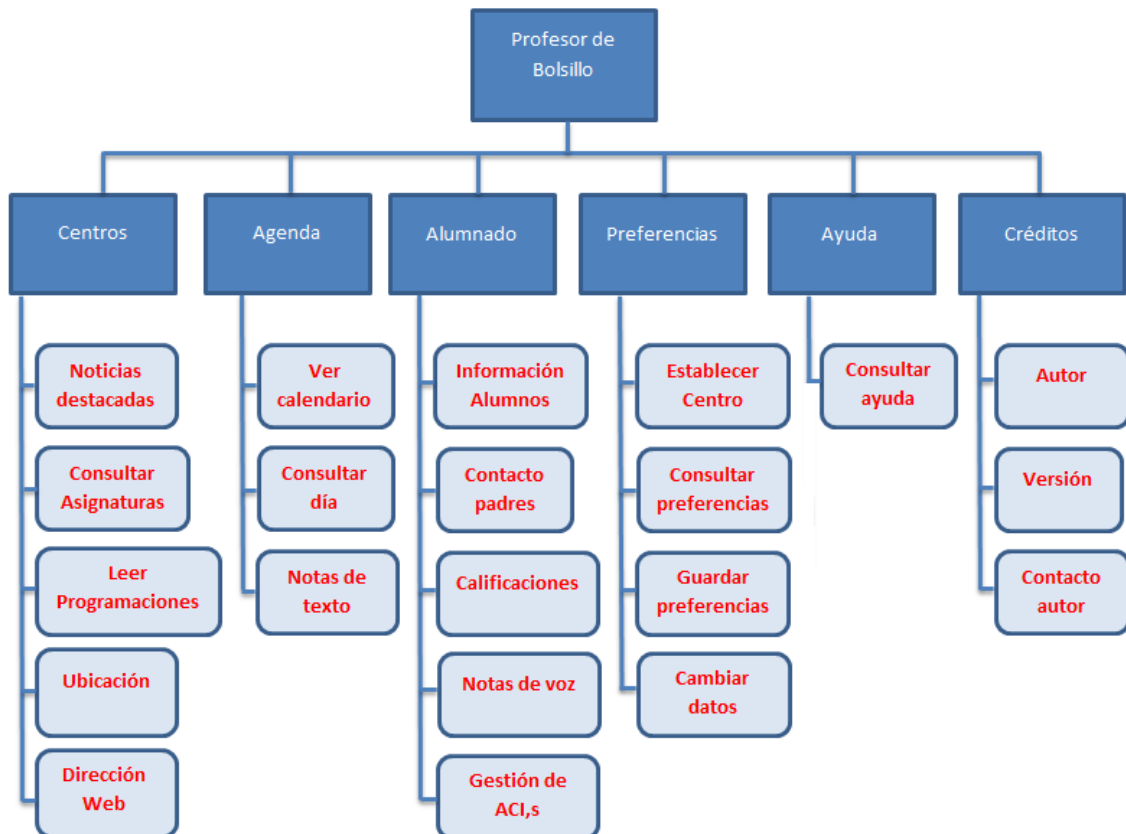


Figura 12. Modelo inicial de la aplicación 'Profesor de Bolsillo'

En cada una de las ramas se sitúan los bloques principales de la aplicación como Centros, Agenda, Alumnado, Preferencias, Ayuda y Créditos. De cada rama cuelgan diversas hojas que representan cada una de las funcionalidades específicas.

## 5.3 Modelo de la aplicación

En este apartado del documento vamos a presentar el modelo utilizado para el desarrollo de la aplicación. En 'Profesor de Bolsillo' utilizaremos una arquitectura basada en un modelo de tres capas. El objetivo principal es separar la lógica de negocio de la lógica de diseño. Un ejemplo básico de esto es separar la capa de datos de la capa de presentación al usuario.

La capa de negocio es donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones de usuario y se envían respuestas a la capa de presentación. Además, se comunica con la capa de datos para solicitar información de una base de datos o para almacenar información en ella. En el apartado 5.4 se describirá concretamente la funcionalidad de esta capa con los casos de uso del sistema.

En la capa de datos residen los datos y está formado por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos o recuperación de información. Así pues, esta capa se comunica con la capa de negocio descrita anteriormente y se detallará en el apartado 5.5 del presente documento.

La última de las capas que presentaremos es la de presentación. También llamada capa de usuario es donde la aplicación se presenta al usuario, es decir, la parte que puede ver. La capa captura la información del usuario y debe tener la característica de ser amigable y fácil de usar para el usuario. De otro modo, esta capa se conoce también como la interfaz gráfica de la aplicación. En el apartado 5.6 se explicará en detalle esta capa.

## 5.4 Lógica de negocio

Seguidamente, la figura 12 muestra el diagrama de casos de uso general del sistema, donde se pueden visualizar a nivel global todas las partes de la aplicación.

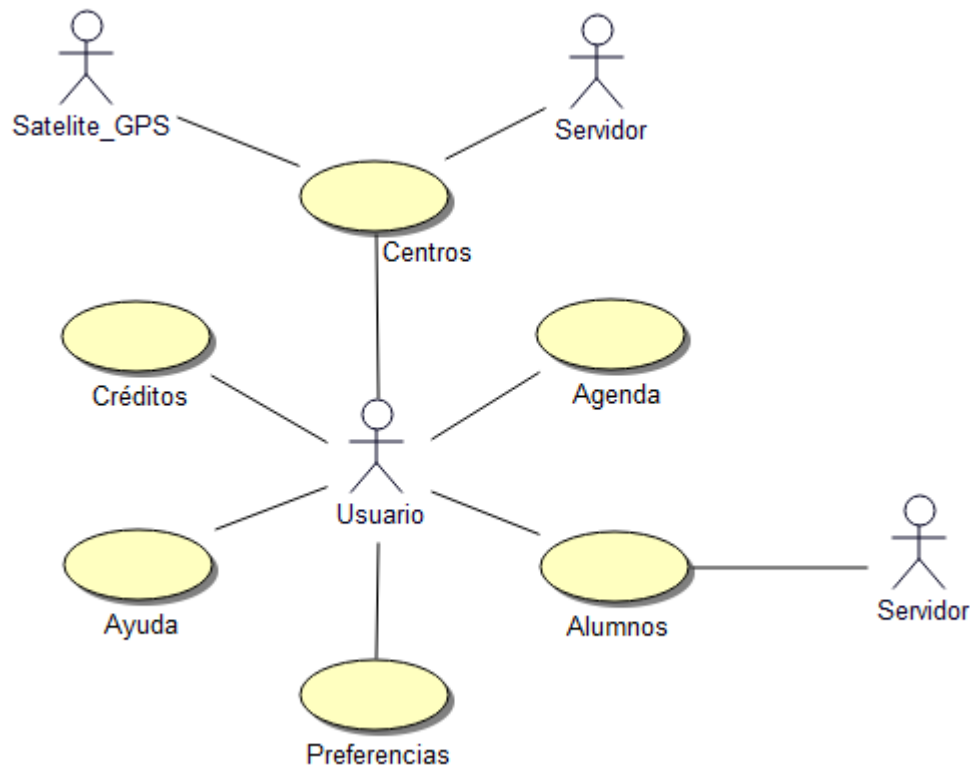


Figura 13. Diagrama de casos de uso general de la aplicación 'Profesor de Bolsillo'

Distinguimos seis partes totalmente diferenciadas. En la parte de 'Centros', el usuario podrá ver información relativa a un centro de trabajo, las asignaturas que se imparten en él, la ubicación del mismo o las diversas noticias.

En la parte de la 'Agenda', el usuario podrá añadir notas o recordatorios al calendario del teléfono así como añadir alertas o alarmas para dichas notas.

‘Alumnos’ es la zona dónde se visualizarán datos del alumnado de cada centro así como otra información de interés.

En la zona de ‘Preferencias’, el docente podrá configurar datos de la aplicación como el idioma mientras que en el apartado de ‘Créditos’ aparecerá información como el autor o la versión de la aplicación ‘Profesor de Bolsillo’.

En el apartado de ‘Ayuda’ el usuario podrá ver un vídeo explicativo que le ayudará y guiará para la correcta utilización de la aplicación.

A continuación pasamos a analizar con algo más de detalle cada uno de los seis casos de uso mencionados.

### 5.4.1 Diagrama de casos de uso de Centros

En la aplicación el usuario podrá interactuar con datos de diversos centros de trabajo de modo que si un docente forma parte de varios centros podrá consultar siempre información de cada uno de ellos. Para mostrar cada una de las opciones disponibles en ‘Profesor de Bolsillo’ se muestra la figura 13.

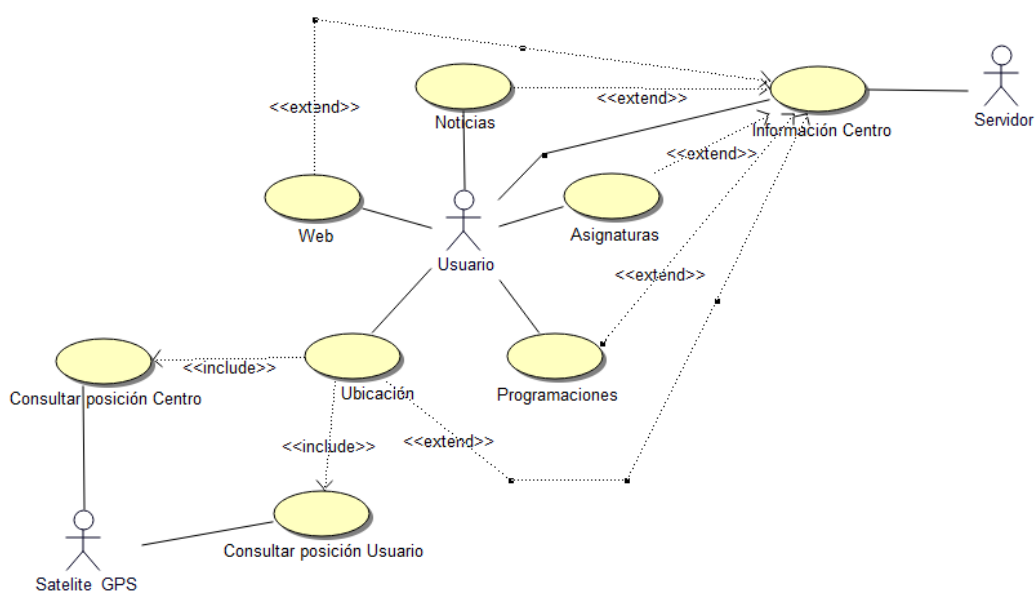


Figura 14. Diagrama de casos de uso de Centros

Para describir con detalle cada uno de los casos de uso, utilizaremos una plantilla textual con información relevante. Seguidamente comenzamos con las descripciones.

Caso de uso: **Información centro**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: Se cargará en el teléfono la información de cada centro de trabajo

Extiende a: -

Incluido por: -

Precondiciones: El teléfono deberá tener acceso a internet

Postcondiciones: El teléfono almacena la información de manera local

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona desde el menú principal la opción de 'Centros de Trabajo'	2. Se abre la pantalla seleccionada por el usuario y se carga el nombre del centro de trabajo
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
	1. Si existen preferencias de usuario guardadas previamente en el paso 2, cargar por defecto el centro de trabajo establecido en preferencias
<b>#2</b>	
	1. Si se abre por primera vez la aplicación o no existen preferencias guardadas en el paso 2, el sistema muestra un mensaje de ayuda para seleccionar centro de trabajo



Caso de uso: **Noticias**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: Se muestran las últimas noticias relativas a un centro de trabajo

Extiende a: Información centro

Incluido por: -

Precondiciones: Los datos del centro deben de estar cargados

Postcondiciones: -

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona la opción de 'Noticias' desde la pantalla de centros de trabajo	2. El sistema muestra una lista con las últimas noticias del centro de trabajo seleccionado
3. El usuario selecciona una noticia	4. El sistema abre un navegador web con el enlace a la noticia seleccionada
5. El usuario lee la noticia deseada	
<b>Extensiones síncronas</b>	
-	

Caso de uso: **Asignaturas**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: Se muestran las asignaturas que se imparten en un centro de trabajo seleccionado

Extiende a: Información centro

Incluido por: -

Precondiciones: Los datos del centro deben de estar cargados

Postcondiciones: -

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona la opción de 'Asignaturas' desde la pantalla de centros de trabajo	2. El sistema muestra una lista con las asignaturas del centro de trabajo seleccionado y un check que indica si la asignatura es impartida por el usuario o no
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
	1. En el paso 2 si no existen asignaturas para el centro, etapa y curso seleccionados, se muestra la lista vacía

Caso de uso: **Programaciones**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: Se descargará en el teléfono la información de las programaciones de un centro de trabajo

Extiende a: Información centro

Incluido por: -

Precondiciones: Los datos del centro deben de estar cargados. El teléfono deberá tener acceso a internet

Postcondiciones: El teléfono almacena el fichero de manera local

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona la opción de 'Programaciones' desde la pantalla de centros de trabajo	2. El sistema muestra una lista con las programaciones del centro de trabajo seleccionado
3. El usuario selecciona una programación	4. El sistema abre un navegador web con el enlace a la programación. El archivo .PDF comienza a descargarse
5. El usuario abre el archivo descargado para visualizar la programación seleccionada	
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
	1. En el paso 2 si no existen programaciones para el centro, etapa y curso seleccionados, se muestra la lista vacía
<b>#2</b>	
	1. En el paso 4, si no existe conexión a internet → El caso de uso falla

Caso de uso: **Web**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: Se visualizará la página web del centro de trabajo seleccionado

Extiende a: Información centro

Incluido por: -

Precondiciones: Los datos del centro deben de estar cargados. El teléfono deberá tener acceso a internet

Postcondiciones: -

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona 'Dirección web' desde la pantalla de centros de trabajo	2. El sistema abre un navegador con la página web del centro de trabajo
3. El usuario navega por la página web del centro de trabajo	
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
	1. En el paso 2, si no existe conexión a internet → El caso de uso falla

Caso de uso: **Consultar posición centro**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: Se visualizará en un mapa la posición del centro seleccionado

Extiende a: -

Incluido por: Ubicación

Precondiciones: Los datos del centro deben de estar cargados. El teléfono deberá tener acceso a internet y/o el GPS activado

Postcondiciones: -

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona 'Ubicación' desde la pantalla de centros de trabajo	2. El sistema abre un mapa y muestra el icono del centro de trabajo seleccionado en un punto del mapa
3. El usuario visualiza la ubicación del centro y puede interactuar con el mapa	
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
1. En el paso 2, si no existe conexión a internet y el GPS está desactivado → El caso de uso falla	
<b>#2</b>	
1. En el paso 3, el usuario puede pulsar sobre el icono del centro	2. El sistema muestra un dialogo de texto con información relativa al centro de trabajo

Caso de uso: **Consultar posición usuario**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: Se visualizará en un mapa la posición del usuario

Extiende a: -

Incluido por: Ubicación

Precondiciones: El teléfono deberá tener acceso a internet y/o el GPS activado

Postcondiciones: -

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona 'Ubicación' desde la pantalla de centros de trabajo	2. El sistema abre un mapa y muestra un punto azul indicando la situación del usuario
3. El usuario visualiza la ubicación y puede interactuar con el mapa	
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
1. En el paso 2, si no existe conexión a internet y el GPS está desactivado → El caso de uso falla	

## 5.4.2 Diagrama de casos de uso de Agenda

Una de las partes importantes de la aplicación será la agenda. En ella, el usuario podrá registrar cualquier evento ya sea una reunión, una festividad o una nota importante y añadir recordatorios a cada uno de ellos. La figura 14 recoge todas las opciones posibles que se ofrecen al usuario en la agenda.

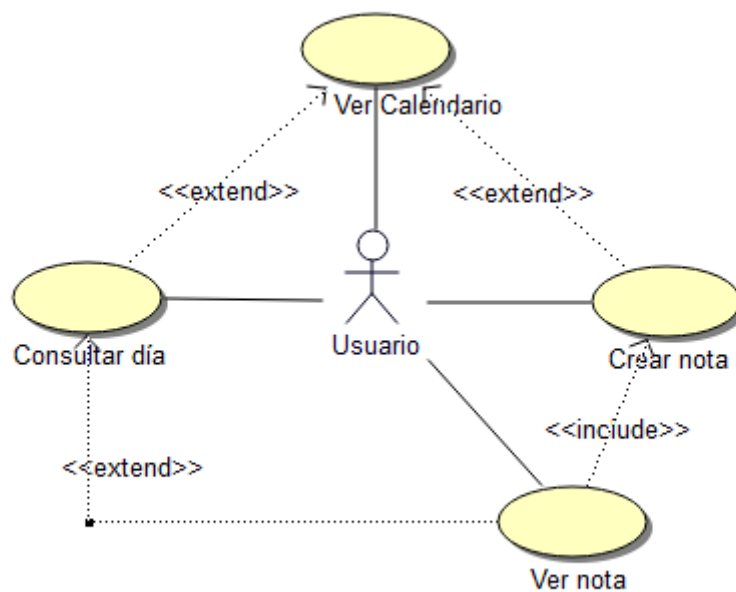


Figura 15. Diagrama de casos de uso de Agenda

Caso de uso: **Ver calendario**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario podrá ver la información del calendario del teléfono

Extiende a: -

Incluido por: -

Precondiciones: -

Postcondiciones: -

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona desde el menú principal la opción de 'Agenda'	2. El sistema abre el calendario del teléfono
3. El usuario puede interactuar con el calendario	
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
	1. En el paso 2, si no es posible abrir el calendario, el sistema muestra un mensaje de error

Caso de uso: **Consultar día**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario consulta la información de un día concreto del calendario

Extiende a: Ver calendario

Incluido por: -

Precondiciones: Se debe estar visualizando el calendario

Postcondiciones: -

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona un día del calendario	2. El sistema abre la vista del día con la información almacenada en las 24 horas de dicha fecha
3. El usuario visualiza la información almacenada	



para dicha fecha	
<b>Extensiones síncronas</b>	
-	

Caso de uso: **Crear nota**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario crea una nota con información para un día concreto del calendario

Extiende a: Ver calendario

Incluido por: Ver nota

Precondiciones: Se debe estar visualizando el calendario

Postcondiciones: La nota se almacena en el teléfono de manera local

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario pulsa la tecla de menú del teléfono y selecciona 'Crear'	2. El sistema muestra una pantalla con información a rellenar acerca de la nota
3. El usuario completa la información que desea y pulsa 'Finalizado'	4. El sistema muestra un mensaje de ok y almacena la nota para la fecha deseada
<b>Extensiones síncronas</b>	
#1	
	1. En el paso 4 si algún dato es erróneo, el sistema muestra un mensaje de error → El caso de uso falla

Caso de uso: **Ver nota**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario selecciona una fecha y visualiza una nota creada previamente

Extiende a: Consultar día

Incluido por: -

Precondiciones: La nota debe haber sido creada previamente y se debe estar visualizando el calendario

Postcondiciones: -

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario pulsa sobre una fecha del calendario	2. El sistema abre la vista del día con la información almacenada en las 24 horas de dicha fecha
3. El usuario selecciona una nota concreta	4. El sistema muestra la información almacenada para dicha nota
5. El usuario visualiza la información solicitada	
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
	1. En el paso 2, si no hay notas existentes, la lista del día aparece vacía

### 5.4.3 Diagrama de casos de uso de Alumnado

La zona de alumnado será una de las más utilizadas de la aplicación. En ella el usuario podrá visualizar información de los alumnos de una asignatura e incluso contactar con los tutores de ese alumno vía telefónica o vía mail. Para mostrar todas las posibilidades que se ofrecen podemos ver la figura 15 donde se explica de manera gráfica cada una de las funciones.

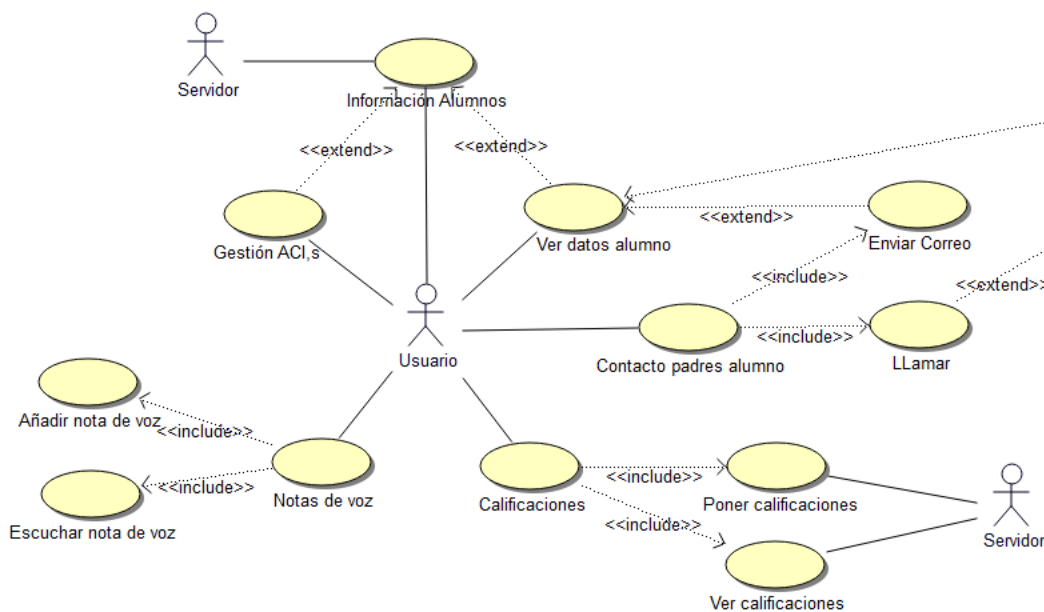


Figura 16. Diagrama de casos de uso de Alumnos

Pasamos a detallar ampliamente los casos de uso mostrados en la anterior figura para comprender mejor el funcionamiento de cada una de las funciones de la aplicación.

Caso de uso: **Información alumnos**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: Se cargará en el teléfono la información de cada alumno del centro de trabajo seleccionado

Extiende a: -

Incluido por: -

Precondiciones: El teléfono deberá tener acceso a internet

Postcondiciones: El teléfono almacena la información de manera local

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona desde el menú principal la opción de 'Alumnado'	2. El sistema muestra un diálogo de progresión informando de que se está cargando la información de los alumnos. Si conexión=OK, se muestra una lista de alumnos con sus fotos
3. El usuario puede ver las imágenes de los alumnos	
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
	1. En el paso 2, si no hay conexión a internet el sistema muestra un mensaje de error y las fotos de los alumnos aparecen como siluetas

Caso de uso: **Ver datos alumno**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: Se visualiza la información correspondiente a un alumno de un centro de trabajo

Extiende a: Información alumnos

Incluido por: -

Precondiciones: Se debe estar visualizando la información de los alumnos

Postcondiciones: -

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario pulsa sobre la imagen de un alumno	2. El sistema muestra una pantalla con los datos relativos al alumno
3. El usuario puede ver la información relativa al alumno (imagen, nombre, edad, etc...)	
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
1. En el paso 1, el usuario puede pulsar y mantener sobre la imagen de un alumno y en el menú contextual seleccionar 'Info alumno'	2. El caso de uso continúa en el paso 2

Caso de uso: **Enviar correo**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: Se envía un correo a los padres del alumno seleccionado con la información que se desee

Extiende a: Ver datos alumno

Incluido por: Contacto padres alumno

Precondiciones: Se debe estar visualizando los datos del alumno

Postcondiciones: Se enviará un correo a los padres del alumno

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario pulsa el botón de contacto padres desde la pantalla de 'Info alumno'	2. El sistema muestra una pantalla preguntando con qué gestor de correo se desea enviar el e-mail
3. El usuario selecciona un gestor de correo de la lista	4. El sistema abre un nuevo mensaje de correo electrónico rellenando el campo para con las direcciones de correo de los padres del alumno e indicando en el asunto el nombre del alumno
5. El usuario escribe el texto que desea y pulsa el botón enviar	6. El sistema envía el correo electrónico a los destinatarios y muestra un mensaje de aceptación al usuario
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
	1. En el paso 2, si no existe ningún gestor de correo instalado en el teléfono, el sistema muestra un mensaje de error → El caso de uso falla
<b>#2</b>	

	1. En el paso 6, si el mensaje no puede enviarse, el sistema muestra un mensaje de error → El caso de uso falla
--	--

Caso de uso: **Llamar**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: Se realiza una llamada de teléfono al padre o madre del alumno seleccionado

Extiende a: Ver datos alumno

Incluido por: Contacto padres alumno

Precondiciones: Se debe estar visualizando los datos del alumno y el teléfono deberá tener cobertura

Postcondiciones: -

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario pulsa el icono de llamada desde la pantalla de 'Info alumno'	2. El sistema muestra un diálogo de texto preguntando si se desea realizar la llamada al contacto seleccionado
3. El usuario elige la opción 'Sí'	4. El sistema llama al contacto seleccionado
5. El usuario se comunica vía voz con el/la padre/madre del alumno	
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
1. En el paso 3, el usuario elige la opción 'No'	2. El sistema muestra un mensaje de llamada cancelada → El caso de uso falla

#2	
	1. En el paso 4 si no es posible realizar la llamada, el sistema muestra un mensaje de error → El caso de uso falla

Caso de uso: **Añadir nota de voz**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: Se grabará una nota de voz para un alumno seleccionado

Extiende a: -

Incluido por: Notas de voz

Precondiciones: Se debe estar visualizando la información de los alumnos

Postcondiciones: La nota de voz se almacenará en el teléfono de manera local

Interacciones de usuario	Obligaciones del sistema
1. El usuario pulsa y mantiene sobre la imagen de un alumno y en el menú contextual selecciona 'Notas de voz'	2. El sistema abre la grabadora de voz del teléfono
3. El usuario pulsa el botón de grabar	4. El sistema inicia la grabación de voz
5. El usuario pulsa el botón de parar	6. El sistema detiene la grabación, guarda la nota de voz y muestra una lista con las grabaciones realizadas
<b>Extensiones síncronas</b>	
#1	
	1. En el paso 2, si el teléfono no tiene grabadora de voz, el



	sistema muestra un mensaje de error → El caso de uso falla
<b>#2</b>	
1. Tras el paso 6, el usuario puede modificar el nombre de la grabación realizada	

Caso de uso: **Escuchar nota de voz**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario escuchará una nota de voz grabada previamente para un alumno

Extiende a: -

Incluido por: Notas de voz

Precondiciones: Se debe estar visualizando la información de los alumnos y la nota de voz debe haber sido grabada previamente

Postcondiciones: -

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario pulsa y mantiene sobre la imagen de un alumno y en el menú contextual selecciona 'Notas de voz'	2. El sistema abre la grabadora de voz del teléfono
3. El usuario pulsa el botón de lista	4. El sistema muestra una lista con las grabaciones realizadas
5. El usuario elige una grabación	6. El sistema reproduce la nota de voz seleccionada
7. El usuario escucha la nota de voz	
<b>Extensiones síncronas</b>	

#1	
	1. En el paso 2, si el teléfono no tiene grabadora de voz, el sistema muestra un mensaje de error → El caso de uso falla
#2	
	1. En el paso 4, si no hay notas grabadas, el sistema muestra una lista vacía → El caso de uso falla

Caso de uso: **Poner calificaciones**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario podrá calificar a los alumnos y enviar sus calificaciones al servidor de la aplicación

Extiende a: -

Incluido por: Calificaciones

Precondiciones: Se debe estar visualizando la información de los alumnos

Postcondiciones: Las calificaciones del alumno se almacenarán en el servidor de manera on-line

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario pulsa y mantiene sobre la imagen de un alumno y en el menú contextual selecciona 'Calificaciones'	2. El sistema abre una pantalla con los criterios de calificación del alumno
3. El usuario establece un valor de 0 a 10 para cada criterio de evaluación y pulsa el botón 'Enviar calificaciones'	4. El sistema muestra un diálogo de texto preguntando si se desea enviar las calificaciones
5. El usuario pulsa el botón de	6. El sistema muestra un diálogo

aceptación	de progresión informando de que se están enviando las calificaciones. Si conexión=OK, se muestra un mensaje de aceptación
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
1. En el paso 5, si el usuario pulsa el botón de negación → El caso de uso falla	
<b>#2</b>	
	1. En el paso 6, si conexión=ERROR, se muestra un mensaje de error → El caso de uso falla

Caso de uso: **Ver calificaciones**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario podrá ver las calificaciones de los alumnos a organizadas por meses y trimestres

Extiende a: -

Incluido por: Calificaciones

Precondiciones: Se debe estar visualizando la información de los alumnos y las calificaciones del alumno deben haber sido puestas previamente

Postcondiciones: -

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario pulsa y mantiene sobre la imagen de un alumno y en el menú contextual selecciona 'Calificaciones'	2. El sistema abre una pantalla con los criterios de calificación del alumno

3. El usuario selecciona la pestaña que indica 'Ver calificaciones'	4. El sistema muestra un diálogo de texto preguntando si se desea descargar las calificaciones del servidor
5. El usuario pulsa el botón de aceptación	6. El sistema muestra un diálogo de progresión informando de que se están descargando las calificaciones. Si conexión=OK, se muestra una lista organizada por meses
7. El usuario selecciona un trimestre y posteriormente un mes	8. El sistema abre el archivo de dicho mes con las calificaciones del alumno
9. El usuario puede visualizar los resultados del alumno en dicho mes	
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
1. En el paso 5, si el usuario pulsa el botón de negación → El caso de uso falla	
<b>#2</b>	
	1. En el paso 6, si conexión=ERROR, se muestra un mensaje de error y la lista de meses saldrá vacía → El caso de uso falla
<b>#3</b>	
	1. En el paso 8, si el archivo no se puede abrir, el sistema muestra un mensaje de error → El caso de uso falla

## 5.4.4 Diagrama de casos de uso de Preferencias

En el apartado de preferencias el usuario podrá seleccionar el idioma de la aplicación así como añadir y guardar datos importantes como el nombre de usuario o la contraseña. El resto de opciones se detallan gráficamente en la figura 16.

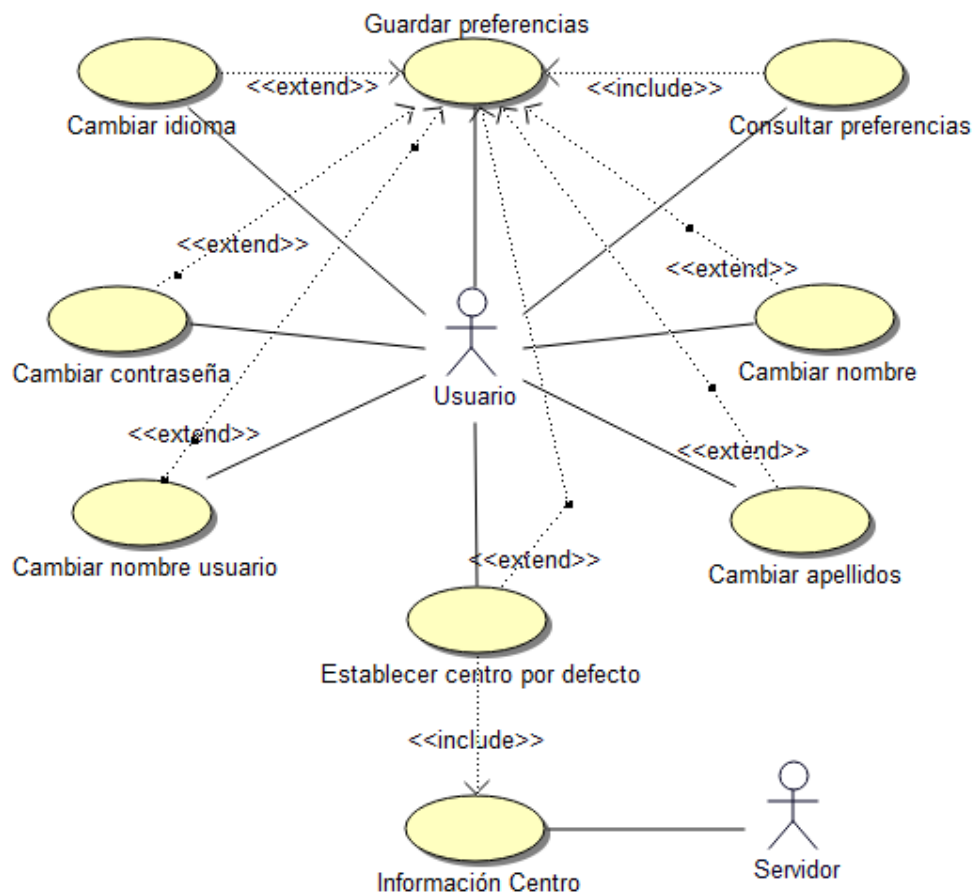


Figura 17. Diagrama de casos de uso de Preferencias

Caso de uso: **Cambiar nombre**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario podrá cambiar su nombre almacenado en las preferencias de la aplicación

Extiende a: Guardar preferencias

Incluido por: -

Precondiciones: El nombre debe haber sido guardado previamente

Postcondiciones: Las preferencias del usuario serán modificadas de manera local

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona desde el menú principal la opción de 'Preferencias'	2. El sistema abre la pantalla de preferencias y carga todos los datos guardados previamente (nombre, apellidos, etc.)
3. El usuario selecciona el nombre, introduciendo uno nuevo o modificando el existente. Posteriormente pulsa el botón 'Guardar'	4. El sistema almacena los cambios, muestra un mensaje de aceptación y retorna al menú principal de la aplicación
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
	1. En el paso 2, si no hay preferencias guardadas, los campos aparecen vacíos
<b>#2</b>	
1. En el paso 3, si el usuario no pulsa el botón 'Guardar', el cambio no se guarda → El caso de uso falla	
<b>#3</b>	
	1. En el paso 4, si existe algún problema, el sistema muestra un mensaje de error y los cambios no se guardan → El caso de uso falla

Caso de uso: **Cambiar apellidos**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario podrá cambiar sus apellidos almacenados en las preferencias de la aplicación

Extiende a: Guardar preferencias

Incluido por: -

Precondiciones: Los apellidos deben haber sido guardados previamente

Postcondiciones: Las preferencias del usuario serán modificadas de manera local

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona desde el menú principal la opción de 'Preferencias'	2. El sistema abre la pantalla de preferencias y carga todos los datos guardados previamente (nombre, apellidos, etc.)
3. El usuario selecciona el/los apellido/s, introduciendo uno nuevo o modificando el existente. Posteriormente pulsa el botón 'Guardar'	4. El sistema almacena los cambios, muestra un mensaje de aceptación y retorna al menú principal de la aplicación
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
	1. En el paso 2, si no hay preferencias guardadas, los campos aparecen vacíos
<b>#2</b>	
1. En el paso 3, si el usuario no pulsa el botón 'Guardar', los cambios no se guardan → El caso de uso falla	
<b>#3</b>	
	1. En el paso 4, si existe algún problema, el sistema muestra un mensaje de error y los cambios no se guardan → El caso de uso falla

Caso de uso: **Establecer centro de trabajo**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario podrá cambiar su nombre, almacenado en las preferencias de la aplicación

Extiende a: Guardar preferencias

Incluido por: -

Precondiciones: Los datos de los centros deben de estar cargados

Postcondiciones: Las preferencias del usuario serán modificadas de manera local

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona desde el menú principal la opción de 'Preferencias'	2. El sistema abre la pantalla de preferencias y carga todos los datos guardados previamente (nombre, apellidos, centro, etc.)
3. El usuario selecciona el combo de centro por defecto y elige un centro. Posteriormente pulsa el botón 'Guardar'	4. El sistema almacena los cambios, muestra un mensaje de aceptación y retorna al menú principal de la aplicación
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
	1. En el paso 2, si no hay preferencias guardadas, los campos aparecen vacíos
<b>#2</b>	
1. En el paso 3, si el usuario no pulsa el botón 'Guardar', el cambio no se guarda → El caso de uso falla	



Caso de uso: **Cambiar nombre usuario**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario podrá cambiar su nombre de usuario almacenado en las preferencias de la aplicación

Extiende a: Guardar preferencias

Incluido por: -

Precondiciones: El nombre de usuario debe haber sido guardado previamente

Postcondiciones: Las preferencias del usuario serán modificadas de manera local

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona desde el menú principal la opción de 'Preferencias'	2. El sistema abre la pantalla de preferencias y carga todos los datos guardados previamente (nombre, apellidos, centro, etc.)
3. Se selecciona el nombre de usuario, introduciendo uno nuevo o modificando el existente. Posteriormente se pulsa el botón 'Guardar'	4. El sistema almacena los cambios, muestra un mensaje de aceptación y retorna al menú principal de la aplicación
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
	1. En el paso 2, si no hay preferencias guardadas, los campos aparecen vacíos
<b>#2</b>	
1. En el paso 3, si el usuario no pulsa el botón 'Guardar', el cambio no se guarda → El caso de uso falla	

Caso de uso: **Cambiar contraseña**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario podrá cambiar su contraseña almacenada en las preferencias de la aplicación

Extiende a: Guardar preferencias

Incluido por: -

Precondiciones: La contraseña debe haber sido guardada previamente

Postcondiciones: Las preferencias del usuario serán modificadas de manera local

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona desde el menú principal la opción de 'Preferencias'	2. El sistema abre la pantalla de preferencias y carga todos los datos guardados previamente (nombre, apellidos, centro, etc.)
3. El usuario selecciona la contraseña, introduciendo una nueva o modificando la existente. Posteriormente se pulsa el botón 'Guardar'	4. El sistema almacena los cambios, muestra un mensaje de aceptación y retorna al menú principal de la aplicación
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
	1. En el paso 2, si no hay preferencias guardadas, los campos aparecen vacíos
<b>#2</b>	
1. En el paso 3, si el usuario no pulsa el botón 'Guardar', el cambio no se guarda → El caso de uso falla	

Caso de uso: **Cambiar idioma**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario podrá cambiar el idioma de la aplicación

Extiende a: Guardar preferencias

Incluido por: -

Precondiciones: -

Postcondiciones: Las preferencias del usuario serán modificadas de manera local

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona desde el menú principal la opción de 'Preferencias'	2. El sistema abre la pantalla de preferencias y carga todos los datos guardados previamente (nombre, apellidos, centro, etc.)
3. El usuario selecciona el combo de idioma y elige uno. Posteriormente pulsa el botón 'Guardar'	4. El sistema almacena los cambios, muestra un mensaje de aceptación y retorna al menú principal de la aplicación
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
1. En el paso 3, si el usuario no pulsa el botón 'Guardar', el cambio no se guarda → El caso de uso falla	

Caso de uso: **Consultar preferencias**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario podrá consultar las preferencias de usuario de la aplicación

Extiende a: -

Incluido por: -

Precondiciones: Las preferencias de usuario deben haber sido guardadas previamente

Postcondiciones: -

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona desde el menú principal la opción de 'Preferencias'	2. El sistema abre la pantalla de preferencias y carga todos los datos guardados previamente (nombre, apellidos, centro, etc.)
3. El usuario puede ver todas las preferencias	
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
	1. En el paso 2, si no hay preferencias guardadas, los campos aparecen vacíos
<b>#2</b>	
1. Tras el paso 3, si el usuario pulsa el botón 'Cancelar', el sistema cierra la pantalla de preferencias y retorna al menú principal de la aplicación	

Caso de uso: **Guardar preferencias**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario podrá guardar las preferencias que desee

Extiende a: -

Incluido por: Consultar preferencias

Precondiciones: -

Postcondiciones: Las preferencias del usuario serán almacenadas de manera local

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona desde el menú principal la opción de 'Preferencias'	2. El sistema abre la pantalla de preferencias
3. El usuario introduce datos como nombre, apellidos, contraseña, idioma, centro, etc. Posteriormente pulsa el botón 'Guardar'	4. El sistema almacena las preferencias, muestra un mensaje de aceptación y retorna al menú principal de la aplicación
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
	1. En el paso 4, si existe algún problema, el sistema muestra un mensaje de error y los cambios no se guardan → El caso de uso falla

## 5.4.5 Diagrama de casos de uso de Ayuda

El área de ayuda es la zona más olvidada por la mayoría de las aplicaciones y sin embargo es una de las más utilizadas por un usuario cuando quiere realmente hacer un buen uso de una aplicación. En la figura 17 se muestran los casos de uso del apartado y posteriormente se explica cada uno de ellos en detalle.

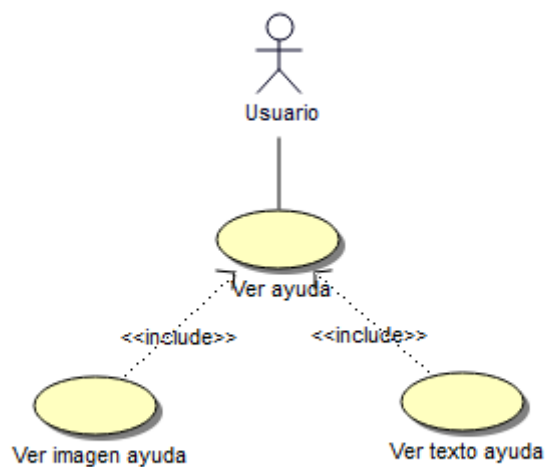


Figura 18. Diagrama de casos de uso de Ayuda

Caso de uso:	<b><u>Ver ayuda</u></b>
Actores:	Usuario de la aplicación
Descripción:	El usuario podrá imágenes y textos de ayuda de la aplicación
Extiende a:	-
Incluido por:	Ver imagen ayuda, Ver texto ayuda
Precondiciones:	-

Postcondiciones: -

Interacciones de usuario	Obligaciones del sistema
1. El usuario selecciona desde el menú principal la opción de 'Ayuda'	2. El sistema abre la pantalla de ayuda y muestra una imagen con un texto
3. El usuario visualiza la explicación	
Extensiones síncronas	
1. En el paso 3, el usuario puede pulsar el botón 'Siguiente'	2. El sistema muestra la siguiente imagen y el siguiente texto explicativo

### 5.4.6 Diagrama de casos de uso de Créditos

El apartado de créditos facilita información acerca del desarrollador o desarrolladores de la aplicación así como algún dato relativo a la versión de la misma. Tal y como vemos en la figura 18, se ofrece la posibilidad al usuario de reportar vía mail posibles problemas que puedan surgir en la aplicación lo cual da al usuario una sensación de tranquilidad y de saber que hay un mantenimiento de la aplicación constante.

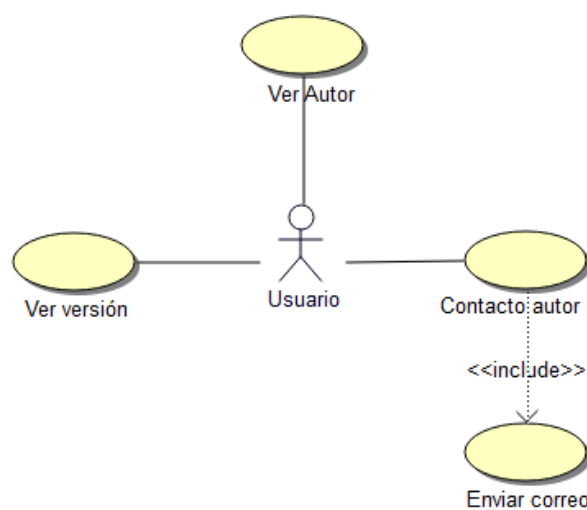


Figura 19. Diagrama de casos de uso de Créditos

Pasamos a describir con detalle cada uno de los casos de uso del apartado de créditos.

Caso de uso: **Ver autor**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario podrá ver quien fue el autor de la aplicación

Extiende a: -

Incluido por: -

Precondiciones: -

Postcondiciones: -

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona desde el menú principal la opción de 'Créditos'	2. El sistema abre la pantalla de créditos
3. El usuario visualiza el autor de la aplicación	
<b>Extensiones síncronas</b>	
-	

Caso de uso: **Ver versión**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: El usuario podrá ver la versión actual de la aplicación

Extiende a: -

Incluido por: -

Precondiciones: -

Postcondiciones: -



<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona desde el menú principal la opción de 'Créditos'	2. El sistema abre la pantalla de créditos
3. El usuario visualiza la versión de la aplicación	
<b>Extensiones síncronas</b>	
-	

Caso de uso: **Enviar correo**

Actores: Usuario de la aplicación

Descripción: Se envía un correo al autor de la aplicación informando de algún problema en la misma

Extiende a: -

Incluido por: Contacto autor

Precondiciones: -

Postcondiciones: Se enviará un correo al autor de la aplicación

<b>Interacciones de usuario</b>	<b>Obligaciones del sistema</b>
1. El usuario selecciona desde el menú principal la opción de 'Créditos'	2. El sistema abre la pantalla de créditos
3. El usuario pulsa el botón 'Mandar e-mail'	4. El sistema muestra una pantalla preguntando con que gestor de correo se desea enviar el e-mail
5. El usuario selecciona un gestor de correo de la lista	6. El sistema abre un nuevo mensaje de correo electrónico rellenando el campo para con la dirección de correo del autor
7. El usuario escribe el texto que desea y pulsa el botón	8. El sistema envía el correo electrónico al destinatario y

enviar	muestra un mensaje de aceptación al usuario
<b>Extensiones síncronas</b>	
<b>#1</b>	
	1. En el paso 4, si no existe ningún gestor de correo instalado en el teléfono, el sistema muestra un mensaje de error → El caso de uso falla
<b>#2</b>	
	1. En el paso 8, si el mensaje no puede enviarse, el sistema muestra un mensaje de error → El caso de uso falla

## 5.5 Modelo de datos

Seguidamente describiremos el modelo de datos de la aplicación. Para gestionar todos los datos haremos uso de un modelo entidad-relación el cual describimos a continuación en la figura 20.

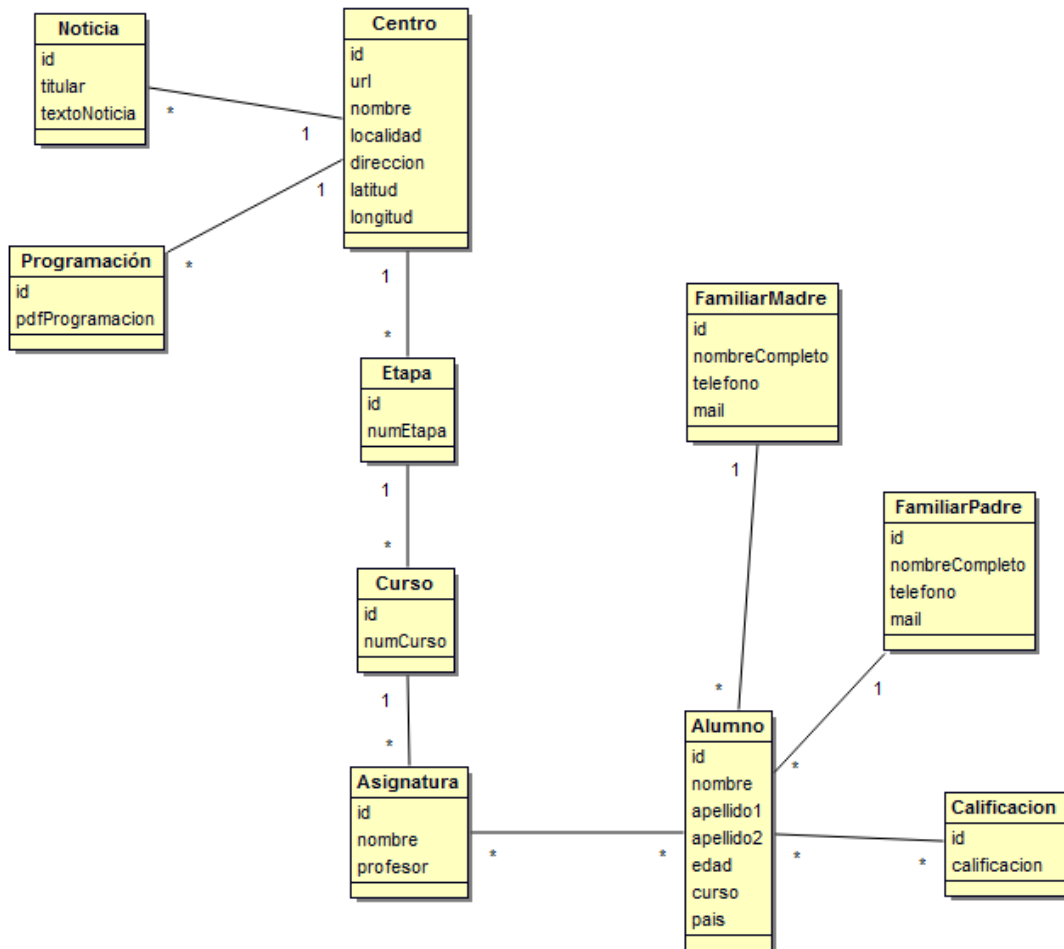


Figura 20. Diagrama de clases de la aplicación 'Profesor de Bolsillo'

Cada una de las clases representa un objeto importante del programa. Desde los centros de trabajo con atributos como la latitud y la longitud hasta los datos del padre o la madre de un alumno.

Los valores representados por números o por un asterisco indican el número de entidades con las que puede estar relacionada una entidad. De ese modo una relación 1..\* entre un FamiliarMadre y un Alumno indica

que un FamiliarMadre puede corresponder a varios alumnos (por ejemplo una persona puede ser madre de dos alumnos) mientras que un alumno solo tendrá uno y solo un FamiliarMadre (una madre en este caso).

A nivel puramente físico, los datos de los centros se almacenarán en un fichero XML. El acceso a este tipo de ficheros es muy rápido desde una aplicación Android y dado que el volumen de información de los centros no será excesivo, esta opción de persistencia resulta la más adecuada.

En cuanto a los datos de las asignaturas y de los alumnos, todos ellos serán guardados en una base de datos SQLite. Al tener un volumen alto de información la base de datos será la mejor opción para este caso. El tipo de base de datos, SQLite, viene determinado por la escasez de recursos de un dispositivo móvil.

En la parte de las calificaciones del alumnado, éstas se almacenarán en un fichero PDF. El dispositivo simplemente enviará los datos de las calificaciones y el servidor será el encargado de persistir dichos datos en formato PDF.

En la parte de implementación del presente documento se mostrarán ejemplos del fichero XML, la base de datos SQLite y los PDF,s de calificaciones.

## 5.6 Capa de presentación

En este apartado, dividiremos la explicación de los diseños de las diversas pantallas de la aplicación en tantos bloques como ramas tiene el modelo inicial comentado en el punto 5.9 del presente documento.

### Diseños del apartado 'Centros'

En el primer gran bloque de la aplicación y como puede verse en la figura 21, distinguimos diferentes subapartados como noticias, asignaturas, programaciones, mapa o web. Para acceder a todas estas opciones, se deberá pulsar en el botón asociado a cada opción. Los botones estarán acompañados de imágenes para ayudar al usuario a comprender cada una de las opciones. En la zona situada arriba de los botones, aparecerá un texto indicando el centro de trabajo que está seleccionado en cada momento de modo que al seleccionar un centro, las opciones de noticias, asignaturas, etc. que se cargarán serán las asociadas a dicho centro.

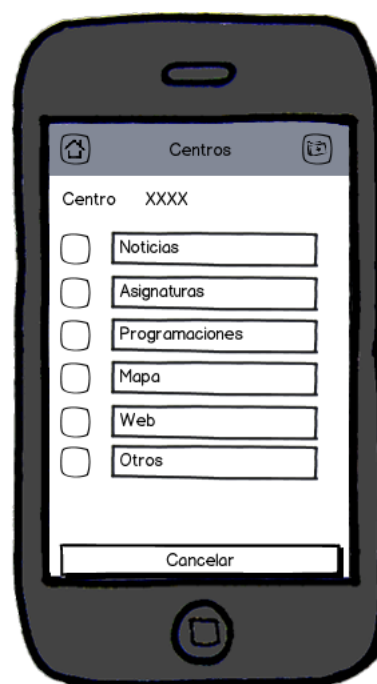


Figura 21. Diseño de la pantalla de centros de trabajo

Además de esto y a lo largo de toda la aplicación se situará en la zona norte de la pantalla una barra de acción (comúnmente llamada **action bar**). En ella se colocarán dos botones, uno a la izquierda que servirá para acceder de manera rápida al menú principal de la aplicación y otro a la derecha que servirá para establecer filtros de búsqueda en diversas pantallas.

Al pulsar sobre la opción de noticias se abrirá una pantalla con una lista de cabeceras de las últimas noticias correspondientes al centro de trabajo seleccionado como la que podemos ver en la figura 22. Al pulsar sobre cada elemento de la lista, el sistema abrirá un navegador web y cargará el enlace de dicha noticia para que el usuario pueda informarse de todos los detalles correctamente.

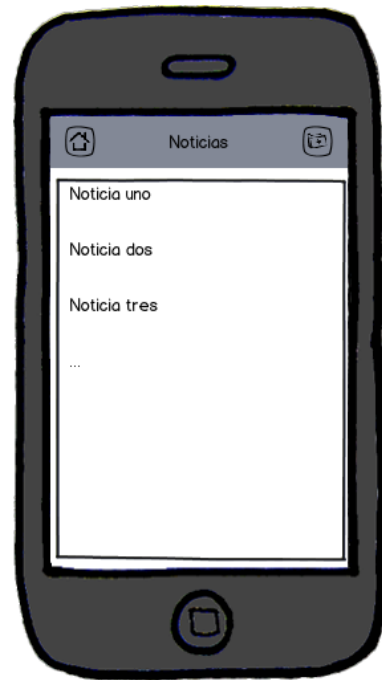


Figura 22. Diseño de la pantalla de noticias

Pulsando el botón asignaturas desde la pantalla de centros de trabajo se accederá a esta pantalla dónde el usuario podrá ver para cada centro, etapa y curso seleccionados qué asignaturas se imparten y si el propio usuario es quien imparte estas materias. Un ejemplo de ello podemos verlo en la figura 23.



Figura 23. Diseño de la pantalla de asignaturas

Pulsando el botón programaciones desde la pantalla de centros de trabajo se accederá a la pantalla que vemos en la figura 24 dónde el usuario podrá ver para cada centro, etapa y curso seleccionados, una lista de programaciones disponibles para visualizar. Al pulsar en una de estas programaciones, se descargará desde Internet y de manera local en el dispositivo dicho archivo y posteriormente el usuario podrá consultar la programación seleccionada.

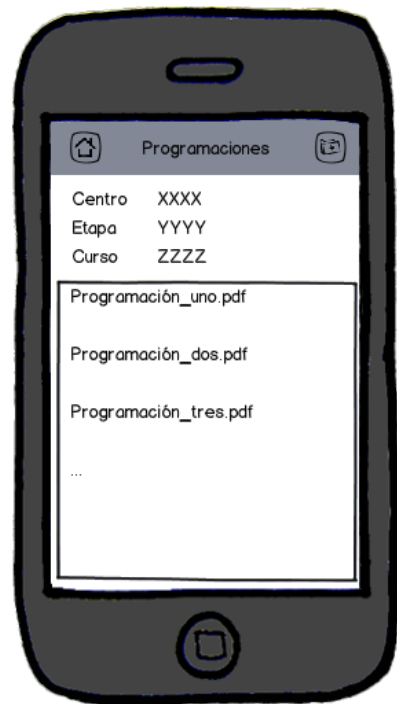


Figura 24. Diseño de la pantalla de programaciones

Al pulsar sobre la opción de ubicación, se abrirá un mapa parecido al de la figura 25 y se situarán sobre él dos puntos. El primero de ellos corresponderá a la localización actual del usuario en el mapa (coordenadas GPS del usuario). Dicha localización se dibujará con un punto azul parpadeante que irá cambiando de posición conforme lo haga el usuario de la aplicación. El segundo de estos puntos será dibujado con un icono, el cual podrá ser pulsado. El icono corresponderá al centro de trabajo (será el logo del centro) y al pulsar en él, aparecerá un texto indicando diversos datos relativos al centro.

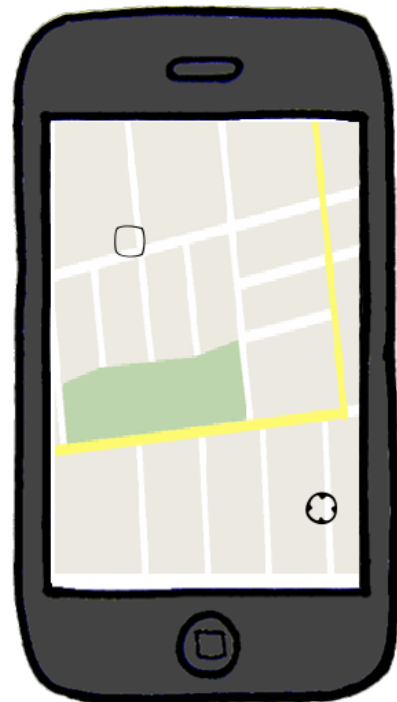


Figura 25. Diseño de la pantalla de ubicación

La última de las opciones del apartado centros será la de visualizar la página web del centro de trabajo tal y como observamos en la figura 26. Para ello, el usuario tendrá que pulsar el botón de web y el sistema abrirá un navegador con la **url** o dirección de la página web del centro.

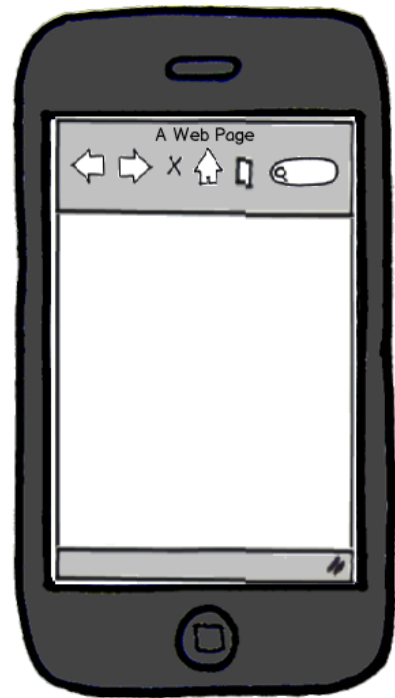


Figura 26. Diseño de la pantalla dirección web

### Diseños del apartado 'Agenda'

En el segundo bloque, el usuario podrá tener acceso directo al calendario del dispositivo. A través de este, se podrán realizar más tareas como añadir notas de texto, alertas, alarmas, etc. En la figura 27 podemos ver un ejemplo de lo que será la pantalla comentada.

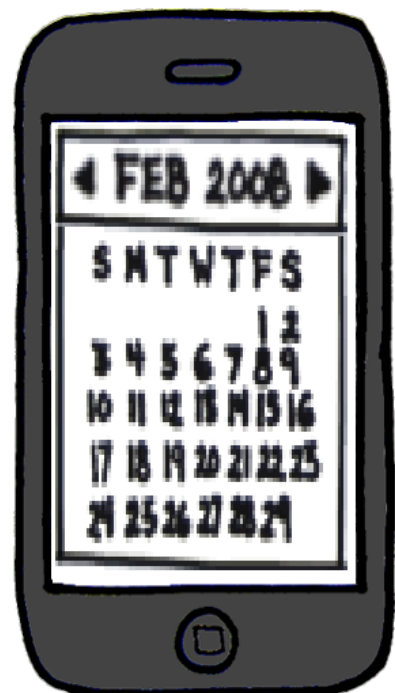


Figura 27. Diseño de la pantalla de la agenda



## Diseños del apartado 'Alumnado'

En el apartado referente al alumnado, el usuario podrá interactuar con los alumnos correspondientes a una asignatura impartida en un curso y etapa de un centro concreto tal y como podemos observar en la figura 28. Inicialmente, la pantalla indicará el centro seleccionado junto con la etapa, curso y asignatura establecidos. Para modificar estos parámetros de búsqueda podrá hacerse uso del botón de filtros situado en el action bar. Al abrir esta pantalla, se intentarán descargar desde Internet las imágenes de los alumnos para dar al usuario un feedback más positivo de la pantalla. Si esto no fuera posible por cualquier motivo, las imágenes aparecerán con siluetas.



Figura 28. Diseño de la pantalla de alumnado

Al visualizar los alumnos, el usuario podrá interactuar con ellos de diversas maneras. Una de ellas será pulsar sobre la imagen del alumno. Tras esto, se abrirá una pantalla como la de la figura 29 con la información personal del alumno seleccionado. Esta información comprenderá datos como el nombre completo, la edad, la nacionalidad, los datos de los padres o la etapa y curso del alumno. Otra manera de acceder a esta pantalla será pulsar y mantener sobre la imagen del alumno. Tras esta acción, el sistema mostrará un menú contextual con diversas opciones. Una de ellas será 'Información del alumno' la cual tras ser elegida redirigirá al usuario a esta pantalla citada anteriormente.



Figura 29. Diseño de la pantalla de información del alumno

Para una interacción más completa y para visualizar las diversas opciones correspondientes a un alumno, el usuario deberá pulsar y mantener sobre la imagen de cualquiera de ellos. Tras esto se mostrará un menú contextual con las opciones de calificaciones, notas de voz, información del alumno y gestión de ACIs. La pulsación sobre las diversas opciones dará lugar a nuevas pantallas correspondientes a las distintas funcionalidades de la aplicación. La imagen del menú contextual será como la presentada en la figura 30.



Figura 30. Diseño de la pantalla de menú contextual del alumno

Desde el menú contextual del alumno y pulsando la opción de calificaciones el usuario accederá a la pantalla mostrada en la figura 31. Esta zona es dónde el usuario podrá valorar a cada alumno en función de diversos criterios de calificación y en base a ellos, puntuar en una escala del cero al diez al alumno.

La pantalla se compone de dos pestañas. En la primera de ellas se podrá ver la etapa, curso y asignatura seleccionada así como los criterios de evaluación del alumno. Al pulsar sobre el botón de envío se podrán enviar las calificaciones al servidor de la aplicación las cuales estarán on-line para su posterior consulta.

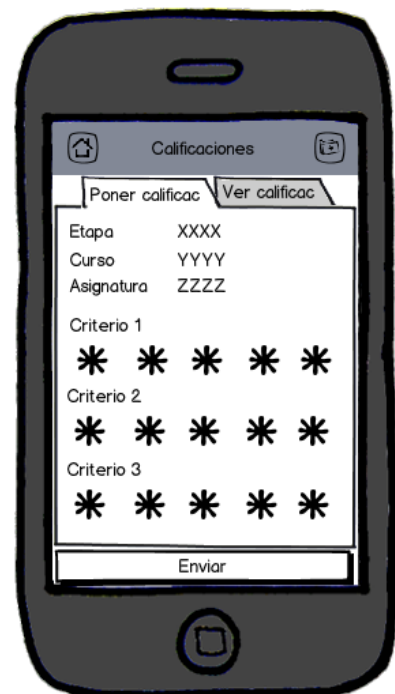


Figura 31. Diseño de la pantalla poner calificaciones al alumno

Al pulsar sobre la segunda pestaña se podrán ver las calificaciones del alumno en cuestión. Para ello, se deberá aceptar una solicitud similar a la de la figura 32 y tras unos instantes en los que el teléfono descargará de Internet los datos requeridos, el usuario podrá consultar la información organizada por trimestres.



Figura 32. Diseño de la pantalla ver calificaciones del alumno con pregunta descarga

En esta pantalla y si todo ha funcionado de modo correcto, aparecerán por trimestres las calificaciones mensuales del alumno. Al pulsar sobre una de ellas (por ejemplo la de octubre), se abrirá en el dispositivo un archivo PDF con la información solicitada. La figura 33 representa la visualización del listado de calificaciones organizadas del modo comentado.



Figura 33. Diseño de la pantalla ver calificaciones del alumno

### Diseños del apartado 'Preferencias'

En el cuarto gran bloque de la aplicación, preferencias, el usuario encontrará información que a priori podría parecer prescindible pero que sin duda, aporta a la aplicación un sentido único y un carácter diferenciador respecto a otras aplicaciones.

Además de permitir guardar datos personales como el nombre o los apellidos, también se permitirá cambiar el idioma de la aplicación o establecer un centro de trabajo. La distribución de la pantalla puede verse en la figura 34.

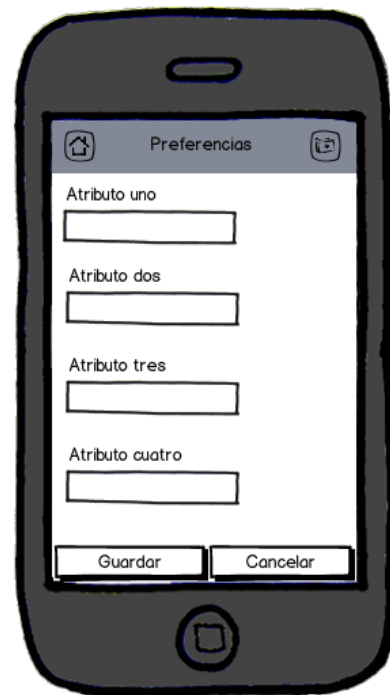


Figura 34. Diseño de la pantalla de preferencias

### Diseños del apartado 'Ayuda'

En el apartado de ayuda, el usuario encontrará información acerca de cómo utilizar la aplicación y sus distintas pantallas con tal de aprovechar todas las posibilidades que ofrece 'Profesor de Bolsillo'. Aquí, el usuario visualizará imágenes de las distintas zonas de la aplicación y un texto que explicará la imagen visualizada de igual modo que en la figura 35.

Para avanzar entre las distintas explicaciones se facilitará al usuario un botón de continuación.



Figura 35. Diseño de la pantalla de ayuda

## Diseños del apartado 'Créditos'

En este último bloque, el de créditos, se muestra información relativa al creador de la aplicación o a la versión de la misma como podemos observar en la figura 36. Además y por si surge algún problema, el usuario podrá contactar con el autor vía mail para transmitirle o reportarle cualquier incidencia con el programa.



Figura 36. Diseño de la pantalla de créditos

## Diseños de la pantalla de filtros de búsqueda

Esta pantalla será accesible a través del botón de filtrado del action bar y desde ella se podrá configurar el centro, la etapa y el curso para los cuales el usuario desea visualizar datos tal y como vemos en la figura 37. Si bien esta pantalla será un extra para facilitar al usuario la navegación por la aplicación, algunos bloques como el de alumnado o el de centros requerirán de su utilización al menos una vez.



Figura 37. Diseño de la pantalla de filtros

Las preferencias de búsqueda seleccionadas en esta pantalla se guardarán de manera local en el teléfono de modo que el usuario no tendrá que elegir las cada vez sino que se precargarán en función de su elección.

En el bloque alumnado se añadirá un cuarto filtro de búsqueda, la asignatura. El usuario no solo podrá fijar centro, etapa y curso sino que también podrá filtrar los alumnos por materias.

## **6. Profesor de Bolsillo: Implementación**

En el apartado de implementación hablaremos acerca de cómo se desarrollará la aplicación y mostraremos diversos diseños necesarios para la posterior implementación de la aplicación. Además, daremos información de la arquitectura utilizada en el desarrollo y de otra información como las diversas herramientas utilizadas para la construcción de la aplicación.

### **6.1 Arquitectura**

La arquitectura de un sistema indica la forma en que las distintas partes del mismo están interconectadas entre sí y describe de qué forma se comunican entre ellas. En 'Profesor de Bolsillo', la arquitectura se basará en el típico modelo cliente-servidor utilizado en infinidad de aplicaciones.

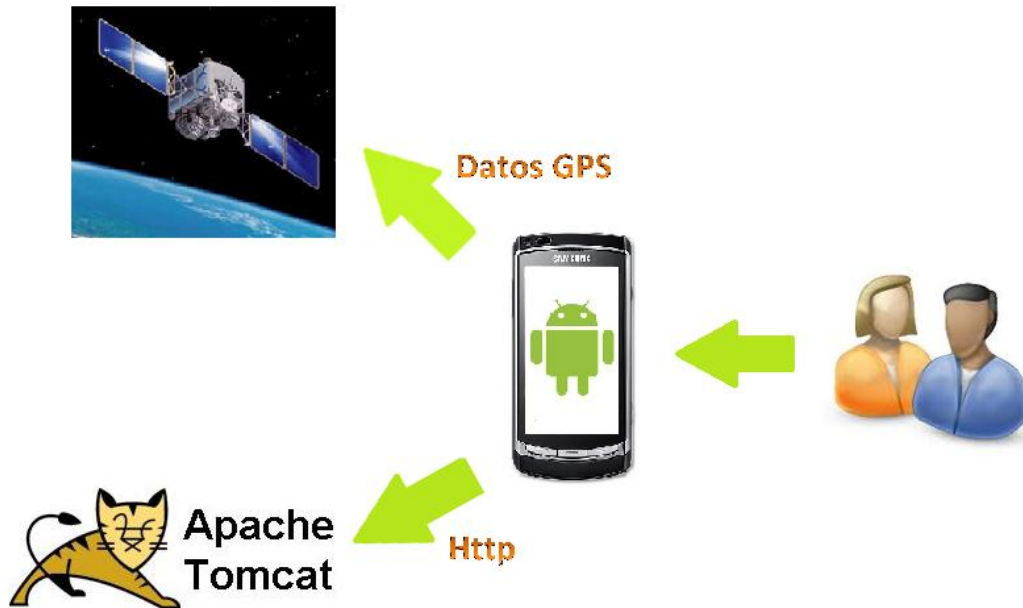


Figura 38. Arquitectura de la aplicación 'Profesor de Bolsillo'

La figura 38 nos muestra de manera gráfica y visual las distintas conexiones realizadas en la aplicación así como el protocolo utilizado en cada una de ellas. La imagen que se comunica a través de datos GPS muestra la conexión con el servidor de posicionamiento global mientras que la imagen que se comunica mediante http simboliza la conexión del cliente con el servidor.

La arquitectura cliente-servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, que le da respuesta. Pese a que esta idea es más ventajosa cuanto mayor es el número de clientes y está optimizada para ser utilizada en una red de computadores, también se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora y que necesitan datos de un servidor para su funcionamiento como es el caso de nuestra aplicación.

La separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógico, donde el servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina ni es necesariamente un sólo programa. Los tipos específicos de servidores incluyen los servidores web, los servidores de archivo, los servidores del

correo, etc. Mientras que sus propósitos varían de unos servicios a otros, la arquitectura básica seguirá siendo la misma.

En 'Profesor de Bolsillo' el cliente será la aplicación instalada en cada dispositivo móvil mientras que el servidor estará alojado en una máquina externa, es decir, un computador de sobremesa. De este modo, los datos importantes para el correcto funcionamiento de la aplicación (datos de los centros de trabajo, de las asignaturas, de los alumnos, ficheros a descargar, imágenes, etc.) estarán alojados en el servidor. Este tendrá diversas formas de comunicarse con el cliente de modo que los datos podrán ser accesibles por parte del cliente y previo suministro del servidor.

Para el desarrollo del servidor, será necesario implementar un **servicio web** (web service). El servicio puede ser creado de dos formas o tipos diferentes, la primera es conocida con el nombre **SOAP** y la segunda denominada **REST**. A continuación detallamos las características de ambos tipos para explicar las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.

## **SOAP**

- Protocolo de acceso orientado a que dos objetos situados en distintos procesos puedan comunicarse a través del intercambio de datos XML.
- Las operaciones son definidas como puertos **WSDL** y todas las operaciones tienen una única y misma dirección.
- Diversas instancias de un mismo proceso comparten la misma operación.

## **REST**

- Estilo de arquitectura de software para sistemas distribuidos como una web.
- Se centra en los estándares HTTP y XML.
- Colección de principios que se centran en cómo los recursos son definidos y tratados.
- El objetivo es transmitir un conjunto de datos sobre HTTP sin necesidad de utilizar una capa adicional como hace SOAP.



- Las operaciones se definen como mensajes.
- Diversas instancias de un mismo proceso corresponden a diversas direcciones.

Esto sería lo primero necesario para tratar de elegir entre un tipo de servicio web u otro, informarnos acerca de las características de cada uno. Posteriormente debemos analizar dónde es mejor utilizar cada tipo de servicio y asegurarnos así de que elegimos la opción correcta.

En entornos donde se establece un contrato formal y dónde se definen todas las funciones de la interfaz (tipo WSDL) los sistemas SOAP son más convenientes. Además también es recomendable utilizarlos cuando es necesario abordar requerimientos complejos no funcionales como la seguridad o el uso de las transacciones y cuando se necesita manejar un procesado asíncrono debido al tiempo alto necesario para realizar el procesado de una petición.

Por otro lado, cuando el servicio web no necesita tener estado o cuando cliente y servidor conocen el contenido a intercambiar el tipo REST debería ser el utilizado. Además, este tipo es muy útil para el consumo de servicios web en dispositivos móviles dónde los recursos disponibles son generalmente escasos.

Finalmente vamos a incluir una referencia de Esteban Etayo[20] para indicar el estado del mercado a nivel de APIs en 2010 para hacernos una idea de qué tipo de servicio web se utiliza con mayor frecuencia. Dicha referencia puede observarse en la siguiente figura, la número 39.

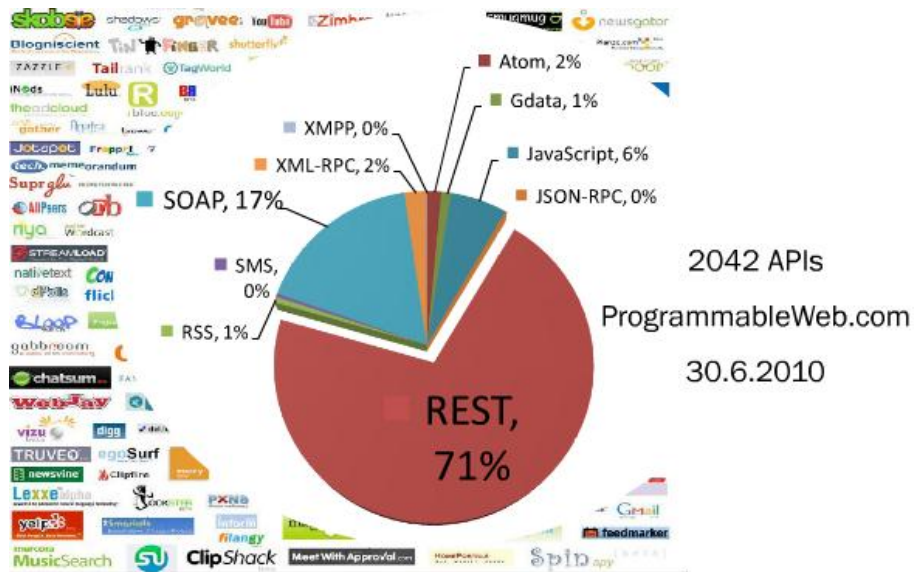


Figura 39: SOAP vs REST. Estado del mercado en 2010

En fin, queda claro que REST se está imponiendo y particularizando en nuestro sistema, encontramos como aliciente el hecho de usar la tipología REST debidos a los escasos recursos de un dispositivo móvil.

Por tanto queda claro que en la parte del servidor desarrollaremos un web service o servicio web de tipo REST.

## 6.2 Herramientas de desarrollo utilizadas

Para el desarrollo de una aplicación son necesarias diversas herramientas que el desarrollador utiliza para conseguir diferentes objetivos. Desde escribir el propio código de la aplicación hasta crear un servidor (si procede) pasando por herramientas o utilidades necesarias para modelar la interfaz de usuario.

En nuestro caso hemos hecho uso de distintas herramientas las cuales se exponen y describen a continuación indicando en cada caso el motivo por el cuál las hemos elegido.

Eclipse – Como ya hemos comentado en secciones anteriores, se trata de un entorno de desarrollo multiplataforma utilizado para desarrollar aplicaciones. En nuestro caso concreto, Eclipse incluye un pack de desarrollo para aplicaciones Android lo cual lo hace muy atractivo, fácil y cómodo a la hora de desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles orientadas para este sistema operativo. Además Eclipse está disponible tanto para Linux como para Windows desde la dirección <http://www.eclipse.org/downloads/>

Android SDK – Este kit de desarrollo se integra en Eclipse y proporciona todo lo necesario para implementar y testear una aplicación Android. También está disponible tanto para Linux como para Windows por lo que el programador tiene más flexibilidad a la hora de desarrollar en uno u otro sistema. Para obtenerlo basta con entrar en <http://developer.android.com/sdk/index.html>

**JDK** – Toda aplicación Java que se precie requiere de un kit de desarrollo de Java el cual incorpora programas muy importantes como el compilador, el intérprete o la documentación de las clases de un programa. Dicho kit se puede obtener de <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>

**ADT Plugin** – Esta extensión o plugin se integra también con Eclipse y le da mayor potencia al entorno. Gracias a éste plugin disponible en <http://developer.android.com/tools/sdk/eclipse-adt.html> el desarrollador podrá crear por ejemplo el archivo .apk de una aplicación. Éste archivo es como el ejecutable de instalación de cualquier aplicación (.exe) y bastaría con ejecutarlo en cualquier dispositivo móvil Android para instalar la aplicación desarrollada.

Apache Tomcat 7.0 – Tomcat es un servidor con soporte para implementar servicios web. Dicho de otro modo, Tomcat será el servidor que gestione el servicio web de tipo REST que implementaremos para la aplicación ‘Profesor de Bolsillo’. Está disponible para su descarga desde Internet, <http://tomcat.apache.org/> y es también integrable con Eclipse lo cual facilita bastante el desarrollo del servidor.

## **6.3 Decisiones de implementación**

En este apartado del documento describiremos los diversos problemas encontrados a lo largo de la realización de la aplicación 'Profesor de Bolsillo', ya sean problemas técnicos de implementación o logísticos en cuanto a la planificación o a los diseños, y las decisiones de implementación que han debido tomarse para adaptar el diseño hacia una solución viable.

Para una mayor comprensión y mejor entendimiento de las distintas decisiones, éstas se organizarán entre decisiones de especificación y decisiones de implementación entendiendo éstas últimas como aquellas elecciones realizadas durante el desarrollo puro y duro de la aplicación.

### **6.3.1 Decisiones de especificación**

#### Problema 1

- Problema: Como paso previo a la implementación y en la fase de diseño se pensaron que datos de los alumnos serían almacenados y gestionados por la aplicación. En un primer momento se incluyó el teléfono del alumno como uno de los datos. Al ser una aplicación destinada a docentes que generalmente tienen alumnado de corta edad, se desestimó este dato ya que los niños de tan escasa edad no suelen tener número de teléfono propio.
- Solución: La idea del contacto directo con el alumno quizá era algo absurda, sin embargo se pensó que el contacto directo con los padres del alumno sí sería bastante necesario y de gran ayuda para los docentes. Así pues, se decidió guardar en la información del alumno los nombres completos de los padres así como sus números de teléfono y sus direcciones de correo electrónico. De ésta manera no solo se podría contactar con los tutores de un alumno de manera telefónica sino también vía e-mail.

## Problema 2

- Problema: En un primer momento se pensó que la aplicación daría al usuario la opción de crear, editar y borrar alumnos como hacen la mayoría de aplicaciones.
- Solución: 'Profesor de Bolsillo' irá más allá y descargará los datos de los alumnos de manera on-line de forma que serán datos reales y no ficticios. Esto hace menos engorrosa la aplicación ya que andar introduciendo datos de los alumnos de forma manual puede resultar en ocasiones muy tedioso y puede llevar mucho tiempo al usuario.

## Problema 3

- Problema: El uso de imágenes reales de alumnos de un centro, implica la aceptación y el consentimiento de dicho centro ya que de lo contrario se podría vulnerar la ley de protección de datos.
- Solución: La aplicación estará protegida por contraseña de modo que el usuario que acceda a dicha información tendrá que ser previamente dado de alta en el sistema y por tanto el administrador podrá decidir si asignar o no permisos de acceso al usuario.

## Problema 4

- Problema: En la fase de diseño se pensó en registrar información de las posibles tutorías de los padres y el docente. Generalmente este tipo de reuniones son rápidas y directas por lo que andar tomando notas en el dispositivo no es tarea sencilla ni agradable.
- Solución: Se desechó esta opción creyendo no ser suficientemente útil para el docente.

## Problema 5

- Problema: Al igual que con los alumnos, se pensó que la aplicación daría al usuario la opción de crear, editar y borrar centros de

trabajo. 'Profesor de Bolsillo' permitirá al docente gestionar datos relativos a diversos centros de trabajo (no solo uno) por lo que editar datos o poder borrarlos quizá sería una buena opción para el usuario. El problema de esto es la falta de veracidad de los datos lo cual hace perder potencia a la aplicación.

- Solución: Se descartó esta opción y los datos de los diversos centros de trabajo se descargarán de manera on-line desde el servidor de la aplicación. El hecho de tener datos reales de centros permite a la aplicación vislumbrar una posible y futura comercialización de la misma.

### Problema 6

- Problema: El menú principal de una aplicación para dispositivos móviles debe cumplir una serie de normas en cuanto al diseño del mismo o la usabilidad. El número de elementos en el mismo no debe exceder de cinco o seis opciones y estas opciones deben de ser representativas de las características que ofrece la aplicación.
- Solución: Se distinguen en el menú seis grandes bloques como son centros de trabajo, alumnado, agenda, preferencias, ayuda y créditos. Cada uno de ellos contiene diversas funcionalidades y el menú está organizado de forma sencilla para que la interacción del usuario sea rápida y cómoda.

### Problema 7

- Problema: Una aplicación para dispositivos móviles tiene dos formas de visualización, una vertical o portrait y una horizontal o landscape. Al pasar de una a otra, hay que realizar una gestión de datos invisible para el usuario pero que puede ralentizar la utilización de la aplicación. Generalmente las aplicaciones se visualizan en modo portrait salvo cuando la pantalla contiene demasiada información y se necesita apaisar el dispositivo.
- Solución: En 'Profesor de Bolsillo' se optó por una visualización portrait de todas las pantallas impidiendo que éstas puedan ser visualizadas de modo horizontal. Esta solución se ha elegido dado

que las pantallas no contienen excesiva información y pueden ser vistas cómodamente con esta orientación del dispositivo.

### Problema 8

- Problema: Los datos de cada centro serán consultados con mucha asiduidad por lo que la aplicación necesita tenerlos disponibles constantemente y con una velocidad alta. Además el volumen de información no será elevado.
- Solución: El uso de ficheros XML es una solución muy adecuada para las características de acceso deseadas (velocidad, facilidad y volumen de información no elevado). Así pues, se definirá un fichero centros.xml que contendrá para cada centro, el nombre, la ciudad, el país, la latitud y longitud o la dirección web del centro.

### Problema 9

- Problema: Los datos relativos a los alumnos de cada centro o a las asignaturas que se imparten en cada centro comportan una gran cantidad de información que debe ser almacenada y gestionada de manera local en el dispositivo.
- Solución: Para almacenar todo este volumen de datos se optará por una base de datos SQLite3. Este tipo de base de datos es el más óptimo para gestionar datos en una aplicación Android. En la base de datos se necesitarán dos tablas, una relativa a las asignaturas que se imparten en cada centro (con información respecto al nombre, el centro, la etapa, el curso o el profesor que la imparte) y otra que incluya a todos los alumnos de cada centro, etapa y curso y que contenga información del nombre y apellidos del alumno, así como datos de los padres (nombre, correo electrónico o teléfono).

### Problema 10

- Problema: Uno de los grandes problemas de Android es la fragmentación existente. La fragmentación consiste en la no compatibilidad de las aplicaciones con todos los dispositivos que funcionan sobre Android. Esto es debido a las numerosas versiones existentes del sistema operativo lo cual implica que si por ejemplo se desarrolla una aplicación sobre la última versión, es posible que dicha aplicación no funcione en los dispositivos viejos que llevan incorporada la versión antigua del sistema operativo.
- Solución: Desarrollar la aplicación sobre la versión más antigua estable del sistema operativo, en este caso la versión 2.2. Como inconveniente perdemos la nueva interfaz provista en las nuevas versiones posteriores a la 4.0 pero como gran ventaja obtenemos la posibilidad de que 'Profesor de Bolsillo' sea utilizado en prácticamente todos los dispositivos que soportan Android (desde la 2.2 hasta la 4.0 y las futuras).

### Problema 11

- Problema: El hecho que la aplicación requiera conexión a Internet para funcionar en algunas partes de la misma es un problema ya que no todos los dispositivos móviles están permanentemente conectados a internet.
- Solución: En los momentos que la aplicación pueda conectarse a Internet, realizará la descarga de datos de manera on-line pero almacenará en el sistema una copia local de dicha información. Así pues, será posible trabajar con los datos una vez descargados y sin tener que estar en conexión permanente con el servidor de la aplicación.

### Problema 12

- Problema: Para poder cumplir con el modelo de la aplicación, se requerirá de una base de datos la cual deberá estar almacenada en el servidor. De éste modo, la aplicación tratará de comunicar con el servidor para obtener los datos necesarios.



- Solución: Una arquitectura cliente-servidor con la base de datos centralizada en el lado servidor será la solución adecuada a las necesidades del programa.

### Problema 13

- Problema: El uso de menús contextuales presentan ciertos problemas como bien hemos comentado anteriormente (escasa utilización, inadvertencia por parte del usuario, etc.) y en 'Profesor de Bolsillo' queremos hacer uso de los menús contextuales.
- Solución: El apartado de ayuda. Este bloque formará parte del menú principal y en él se informará de manera gráfica y visual como deben utilizarse cada una de las pantallas de la aplicación para obtener el máximo provecho de ellas. Una de las explicaciones en el apartado de ayuda será precisamente acerca de los menús contextuales y de la interacción 'pulsar y mantener'.

### Problema 14

- Problema: La correcta utilización de 'Profesor de Bolsillo' requerirá de la utilización de un servidor que sea el que facilite a la aplicación ciertos datos.
- Solución: Después de analizar e investigar acerca de los servicios web y sus tipos, se optará por desarrollar un servidor de tipo REST ya que los recursos de un dispositivo móvil son escasos y éste tipo de servicio web es el más adecuado para el marco en el que nos encontramos.

### Problema 15

- Problema: Al utilizar un servidor en la aplicación, se presentarán problemas típicos relacionados con el estado del servidor (imposibilidad de obtener recursos, servidor caído, etc.) lo cual

puede hacer que la aplicación resulte inútil o absurda para un usuario que accede por primera vez a ella y no visualiza ningún dato.

- Solución: 'Profesor de Bolsillo' incorporará los mecanismos necesarios para proporcionar al usuario un modo de prueba en el que si no fuese posible comunicar con el servidor, el usuario podrá interactuar con datos ficticios y probar al menos las diversas partes de la aplicación a la espera de la respuesta correcta por parte del servidor.

### **6.3.2 Decisiones de implementación**

#### Problema 16

- Problema: Una opción de los alumnos es la posibilidad de añadir notas de voz. Al principio se pensó en limitar a una el número de notas de voz que un alumno podría tener. Sin embargo y analizando algo más el planteamiento, se llegó a la conclusión de que esto limitaría mucho a los docentes ya que un mismo alumno puede, y suele estar, en diversas materias por lo que no poder añadir diversas notas de voz para el mismo alumno en las distintas materias sería limitar la capacidad de la aplicación.
- Solución: Se decidió utilizar la grabadora de voz interna de cada dispositivo móvil para facilitar el uso al usuario ya que suele estar familiarizado con estos entornos propios del dispositivo. Al utilizar dicha aplicación, el usuario puede grabar tantas notas de voz como desee e incluso cambiarles el nombre o borrarlas.

#### Problema 17

- Problema: En la función de geo localización o ubicación del centro de trabajo, se pensó representar en el mapa todos los centros disponibles del sistema, es decir, se pensó en dibujar tantos puntos como centros tuviera el sistema. La idea no estaba nada mal dado

que podía ayudar al usuario a ver la distancia entre varios centros. No obstante cuando el usuario pulsa esta opción, ya habría expresado su deseo de ver la ubicación de un centro concreto y por tanto, el resto de ubicaciones no le importarían demasiado.

- Solución: Al pulsar sobre dicha opción únicamente se mostrará el punto concreto del mapa dónde está ubicado el centro de trabajo, si bien se permitirá al usuario pulsar sobre el icono del centro para obtener más información sobre éste. Para complementar la ayuda, también se indicará el punto exacto dónde está situado el usuario.

### Problema 18

- Problema: En los diversos bloques de la aplicación es muy importante seleccionar criterios de búsqueda como el centro de trabajo, las etapas de educación dentro del centro o los cursos dentro de cada etapa. Se pensó que preguntar constantemente al usuario por dichos filtros podría resultar demasiado tedioso y que la aplicación corría el riesgo de ser desechada rápidamente.
- Solución: Se optó por una solución sencilla y elegante como es la barra de acción (también llamada action bar), la cual dota a la aplicación de una sencillez tremenda y facilita la tarea al usuario ya que con una simple pulsación de botón se soluciona el problema rápidamente.

### Problema 19

- Problema: Las opción de las programaciones necesitaba distinguir entre las diversas etapas y cursos de un mismo centro. No bastaba con tener un listado de todas las programaciones del centro sino que éstas debían estar clasificadas según los filtros de búsqueda.
- Solución: La action bar permitiría en el apartado de programaciones filtrar los datos y mostrar los resultados clasificados por centro, etapa y curso.

## Problema 20

- Problema: En el bloque de la agenda, se pensó implementar un apartado propio de gestión de notas para los alumnos o los centros. Sin embargo, el hecho de tener que familiarizar al usuario con este nuevo apartado se creyó que era mucho más complejo que utilizar la propia agenda de un dispositivo móvil.
- Solución: En este apartado se utilizará la agenda o calendario interna del dispositivo dado que el usuario está más familiarizado con este entorno por lo que crear notas de texto, editarlas o borrarlas le resultará mucho más cómodo, rápido y fácil.

## Problema 21

- Problema: Para adoptar la solución comentada anteriormente se debía restringir por código el modo de visualización de las diversas pantallas.
- Solución: En un proyecto Android existe un fichero XML de configuración de la aplicación llamado manifiesto (AndroidManifest.xml). En él se indican algunos permisos que la aplicación requerirá y otros detalles como la definición de cada una de las pantallas que intervienen en el programa. Al definir cada pantalla, se le pueden especificar una serie de propiedades o parámetros para configurarla. Uno de estos parámetros es precisamente el que configura la orientación de la pantalla y es el siguiente:

```
<activity  
    android:name="NombreDeLaPantalla"  
    android:screenOrientation="portrait" >  
</activity>
```

Estableciendo a portrait la orientación de cada una de las pantallas o actividades conseguimos solucionar el problema de la orientación.

## Problema 22

- Problema: Al realizar una aplicación en Android el icono que aparece en el dispositivo es el predeterminado y es similar al que se muestra. Sin embargo lo ideal es poder dotar a la aplicación 'Profesor de Bolsillo' de un icono propio y original que la distinga y diferencie del resto de aplicaciones:



Figura 40. Icono por defecto de una aplicación Android

- Solución: Para incorporar a la aplicación el icono deseado deberemos acceder nuevamente al manifiesto. En el apartado de aplicación y justo antes de definir las actividades podremos indicar que imagen queremos establecer como icono. La imagen deberá estar incluida como recurso en la aplicación y bajo el directorio /drawable, donde se sitúan todas las imágenes utilizadas de forma local por el programa.

```
<application
    android:icon="@drawable/NombreDeLaImagen"
    android:label="@string/app_name">
    <activity
```

## Problema 23

- Problema: Al realizar una aplicación en Android por defecto aparece en la parte superior de la pantalla una etiqueta que indica el nombre de la aplicación, en este caso 'Profesor de Bolsillo'. La etiqueta tiene el inconveniente de que reserva una parte de la pantalla para su visualización por lo que se acorta y reduce el espacio reservado para la aplicación.
- Solución: En este caso hemos optado por prescindir de dicha etiqueta y ganar algo más de espacio para las distintas pantallas. Para ello accedemos nuevamente al manifiesto y en la parte de

aplicación comentada anteriormente añadiremos la siguiente línea coloreada en negrita.

```
<application
    android:icon="@drawable/NombreDeLaImagen"
    android:label="@string/app_name"
    android:theme="@android:style/Theme.NoTitleBar" >
    <activity
```

### Problema 24

- Problema: Existen algunas funciones de la aplicación que requieren permisos extras. Por defecto, una aplicación Android no permite el acceso a Internet o las llamadas, características que en 'Profesor de Bolsillo' serán necesarias.
- Solución: Para permitir el acceso a Internet, el acceso al calendario del dispositivo, las llamadas desde la aplicación y la utilización del GPS añadiremos al manifiesto de la aplicación los siguientes permisos.

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
<uses-permission
    android:name="android.permission.READ_CALENDAR" />
<uses-permission
    android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
<uses-permission android:name="android.permission.CALL_PHONE" />
```

El acceso a Internet será necesario para descargar la información de los centros o de los alumnos. La parte de leer el calendario del dispositivo es crucial para el apartado de la agenda de la aplicación. Por otro lado, la autorización para realizar llamadas es importante a la hora de contactar con los padres de un alumno y el permiso para utilizar el GPS es necesario para ubicar la posición del usuario en un mapa de calles.

### Problema 25

- Problema: Para representar un mapa en la aplicación se puede hacer uso del **API** de Google. Mediante éste, un programador puede

utilizar un mapa de calles provisto por Google y similar al utilizado en su mundialmente conocida aplicación **Google Maps**.

- Solución: Nuevamente debemos incorporar dicha funcionalidad a la aplicación por medio del manifiesto. Al terminar de definir las actividades de la aplicación debemos incorporar las siguientes líneas:

```
</activity>
```

```
<uses-library  
    android:name="com.google.android.maps"  
    android:required="true" >  
</uses-library>
```

## Problema 26

- Problema: La funcionalidad de las calificaciones permitirá al usuario puntuar a los alumnos en base a distintos criterios. Dado que el número de criterios será variado al igual que las calificaciones (las cuales variarán del cero al diez en baremos de medio punto) se planteó inicialmente utilizar un componente del tipo combo. El problema que ello conllevaba era que la interfaz perdía mucho potencial y la pantalla quedaba excesivamente recargada.
- Solución: Utilizar un componente denominado 'rating bar' propio de Android. El componente incluye estrellas pulsables, es decir, al pulsar sobre cada parte de la estrella, el icono de ésta se llena de un color que indica el porcentaje de estrella que se ha pulsado. La ventaja de éste componente es que es totalmente configurable, muy amigable y que encaja perfectamente con la idea de puntuar o calificar (en éste caso concreto a alumnos). Para complementar este componente, en la pantalla de poner calificaciones se indicará también la nota tras cada pulsación de la 'rating bar'.

## Problema 27

- Problema: La variedad de opciones que se presentan al usuario para interactuar con el alumno es tan elevada que se necesitaría un

menú que muestre dichas opciones. Integrar un menú en una pantalla o distribuir las opciones a lo largo de ésta resulta bastante tedioso por lo que es necesario una solución más eficiente para este caso.

- Solución: Hacer uso de un menú contextual. En Android existe un modo de interacción denominado 'pulsar y mantener'. Esto implica que se puede pulsar y mantener sobre multitud de elementos de la pantalla y en este caso lo haremos sobre la imagen de un alumno. Al realizar esta acción, aparecerá en pantalla un menú contextual que informará de las opciones disponibles para el alumno seleccionado. El inconveniente de este tipo de menús es que muchas veces el usuario no sabe que existen, por lo que las opciones que aporta el menú desplegado pasan totalmente inadvertidas.

## **6.4 Detalles de Implementación final**

En este último apartado de la especificación del sistema vamos a mostrar ejemplos del resultado final de la aplicación. En la interfaz de usuario se pueden ver pantallas como las de la figura 41. En ellas se puede observar la pantalla de calificaciones de un alumno o el listado de alumnos de la asignatura.



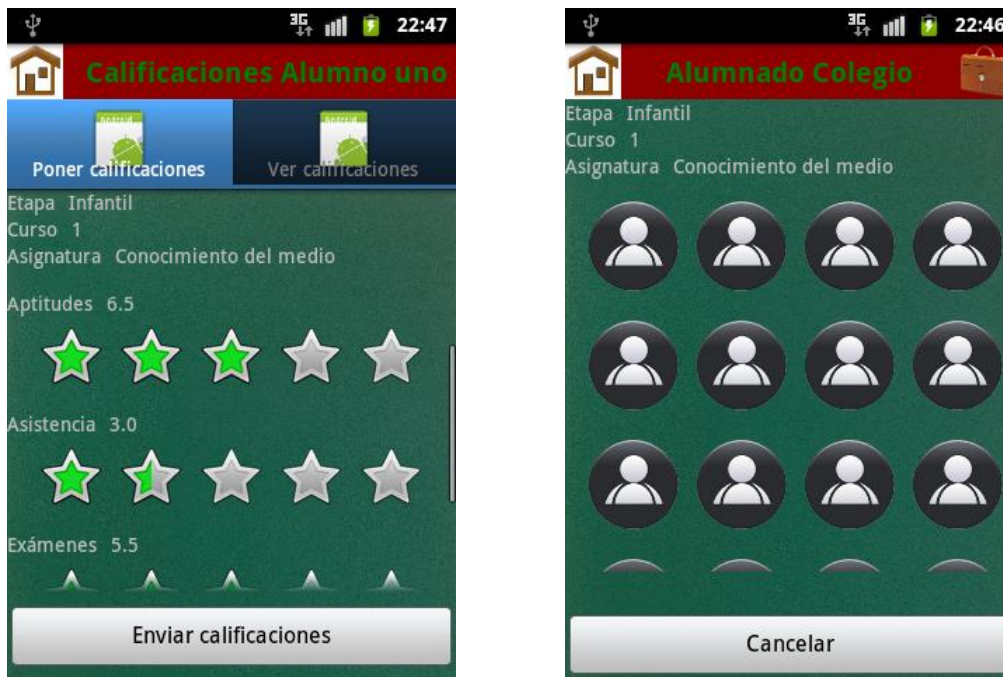


Figura 41. Capturas de pantalla de la aplicación 'Profesor de Bolsillo'

En la capa de datos tendremos un fichero centros.xml como el siguiente donde almacenaremos los datos más importantes de un centro de trabajo tal y como podemos observar en la figura 42.

```

<?xml version="1.0"?>
<CentrosLista>
  <Centro DatosExtra="C/ Gran Via Fernando el Catolico, 23 46008 Valencia 93.385.23.31 info@valencia.escolapios.com"
  Url="http://www.valencia.escolapios.com" Longitud="-0.385787" Latitud="39.471092" Ciudad="Valencia" Provincia="Valencia" Pais="España"
  Nombre="Escolapios"/>
  <Centro DatosExtra="COLEGIO NUESTRA SEÑORA DEL PILAR Avenida de Blasco Ibáñez, 35 46021 Valencia 963 694 308 colegio@elpilarvalencia.org"
  Url="http://www.elpilarvalencia.org" Longitud="-0.3538370132446289" Latitud="39.4761460145865" Ciudad="Valencia" Provincia="Valencia" Pais="España"
  Nombre="El Pilar"/>
  <Centro DatosExtra="Colegio Guadalaviar Avenida Blasco Ibáñez, 56 46021 Valencia Tel. 96 3393600 Fax 96 3601173" Url="http://www.colegiogadalaviar.es"
  Longitud="-0.35538196563720703" Latitud="39.476054918311384" Ciudad="Valencia" Provincia="Valencia" Pais="España" Nombre="Guadalaviar"/>
  <Centro DatosExtra="C/ Carniceros, 6 46001 Valencia - España Tel. 963 915 800 - Fax 963 915 876 - Email. ep.sjv4@escolapios.es"
  Url="http://www.colegioescuelaspiasvalencia.org" Longitud="-0.382354" Latitud="39.473831" Ciudad="Valencia" Provincia="Valencia" Pais="España"
  Nombre="Escuelas Pias"/>
</CentrosLista>

```

Figura 42. Fichero centros.xml

Además del XML, tendremos un fichero ProfesorDeBolsillo.db que contendrá la base de datos. En ella existirán dos tablas, una para las asignaturas y otra para los alumnos. En la figura 43 se muestra un ejemplo de la información almacenada para los alumnos mientras que en la figura 44 se muestra un ejemplo pero en éste caso de la tabla asignaturas.

alumnoID	Alumno	Naci...	Edad	Centro	Etapa	Curso	Asignatura	NombreMadre	MailMadre
1	Niño Flor Flores	España	4	Escolapias	Infantil	1	Matemáticas	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
2	Pepe pardo parda	España	4	Escolapias	Infantil	1	Matemáticas	Pepa pardo	ppaflores@hotmail...
3	Alumno1	Nigeria	5	Escolapias	Infantil	1	Recreo	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
4	Alumno2	Nigeria	4	Escolapias	Infantil	1	Recreo	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
5	Alumno3	España	5	Escolapias	Infantil	1	Recreo	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
6	Alumno1	Croacia	4	Escolapias	Infantil	1	Lectura	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
7	Alumno1	Croacia	4	Escolapias	Infantil	1	Lectura avanzada	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
8	Alumno1	Croacia	4	Escolapias	Infantil	1	Expresión oral	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
9	Alumno2	Croacia	4	Escolapias	Infantil	1	Expresión oral	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
10	Alumno3	Croacia	4	Escolapias	Infantil	1	Expresión oral	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
11	Alumno1	Croacia	4	Escolapias	Infantil	1	Dibujo	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
12	Alumno2	Croacia	4	Escolapias	Infantil	1	Dibujo	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
13	Alumno3	Croacia	4	Escolapias	Infantil	1	Dibujo	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
14	Alumno4	Croacia	4	Escolapias	Infantil	1	Dibujo	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
15	Alumno5	Croacia	4	Escolapias	Infantil	1	Dibujo	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
16	Alumno6	Croacia	4	Escolapias	Infantil	1	Dibujo	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
17	Alumno1	Croacia	4	Escolapias	Infantil	2	Mecanografía	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
18	a1	Croacia	4	Escolapias	Infantil	2	Matemáticas	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
19	a2	Croacia	4	Escolapias	Infantil	2	Matemáticas	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
20	a3	Croacia	4	Escolapias	Infantil	2	Matemáticas	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
21	a4	Croacia	4	Escolapias	Infantil	2	Matemáticas	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
22	a5	Croacia	4	Escolapias	Infantil	2	Matemáticas	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
23	a6	Croacia	4	Escolapias	Infantil	2	Matemáticas	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
24	a7	Croacia	4	Escolapias	Infantil	2	Matemáticas	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...
25	a8	Croacia	4	Escolapias	Infantil	2	Matemáticas	Pepa Flores	ppaflores@hotmail...

Figura 43. Ejemplo tabla alumno de la base de datos

asignaturaID	Asignatura	Centro	Etapa	Curso	Profesor
1	Matemáticas	Escolapias	Infantil	1	Perico Delgado
2	Recreo	Escolapias	Infantil	1	Maitte Martin Jimenez
3	Lectura	Escolapias	Infantil	1	Ana probando apellido
4	Lectura avanzada	Escolapias	Infantil	1	Maria pruebas pruebas
5	Expresión oral	Escolapias	Infantil	1	Ale Alzamora Sیرera
6	Dibujo	Escolapias	Infantil	1	Pepe Delgado
7	Mecanografía	Escolapias	Infantil	2	Perico Flores
8	Matemáticas	Escolapias	Infantil	2	Nacho Macian Calvete
9	Conocimiento del medio	Colegio de Pruebas	Infantil	1	
10	Lenguaje	Colegio de Pruebas	Infantil	2	
11	Matemáticas	Colegio de Pruebas	Primaria	1	prueba prueba prueba

Figura 44. Ejemplo tabla asignaturas de la base de datos

## 7. Modelo de negocio

En éste apartado hablaremos acerca del modelo de negocio de la aplicación ‘Profesor de Bolsillo’. El modelo de negocio de un sistema es simplemente la idea de cómo ese sistema podrá ser comercializado una vez esté contruido completamente.

Inicialmente se planteó la aplicación como una aplicación gratuita y libre, es decir, cualquier usuario podría utilizarla libremente sin necesidad e

ningún pago adicional. Este modelo es utilizado por multitud de compañías a modo de reclamo o escaparate para sus posteriores aplicaciones. La idea es posicionarse en el mercado como una gran empresa o una empresa potente en el sector ofreciendo aplicaciones útiles y sencillas que la gente pueda consumir con total libertad. Posteriormente se lanzan al mercado una serie de aplicaciones de la misma empresa pero esta vez mucho más completas y siendo de pago por parte de los usuarios.

En la actualidad hay un modelo híbrido que combina las características del model gratuito (free en inglés) y el modelo de pago (premium). Es el conocido como modelo de negocio 'freemium'.

Este modelo de negocios alternativo funciona ofreciendo servicios básicos gratuitos, mientras que se cobra por otros más avanzados o especiales. Aquí la idea es dentro de una misma aplicación tener partes gratuitas y partes de pago. Las partes gratuitas permiten al usuario navegar por las distintas pantallas así como testear la aplicación mientras que la parte de pago ofrece una funcionalidad más extensa de la parte libre e incluso algunas ventajas a los usuarios.

'Profesor de Bolsillo' incorporaría este modelo de negocio para su comercialización. Si bien la descarga de la aplicación sería gratuita, el hecho de acceder a información real se vería grabado por una tasa económica la cual podría negociarse con los centros de trabajo que estuvieran dispuestos a incorporar este sistema de ayuda a la gestión docente entre sus empleados. Así pues, inicialmente la aplicación incluiría algunos datos a modo de ejemplo para que los usuarios pudieran utilizarla en modo demo. No obstante, la aplicación alcanzaría su máximo potencial tras acordar con diversos centros de trabajo el uso de la misma entre sus docentes.

Además de esto, hay que tener en cuenta que la publicidad siempre es una buena fuente de ingresos y que el hecho de colocar algunos **banners** a lo largo de la aplicación podría ser suficiente para financiar el desarrollo

de la misma. En este punto se puede optar por diversos tipos de publicidad.

Una opción puede ser situar banners pequeños y alargados a modo de barra de acción en las zonas de la pantalla superior o inferior generalmente. Esta opción es la elegida por la mayoría de aplicaciones ya que no resta excesivo espacio a la pantalla y aporta gran visibilidad al banner.

Otra de las opciones es la de mostrar una pantalla exclusiva para el banner. Este tipo de publicidad se utiliza menos ya que el banner aparece a modo de popup sobre la pantalla lo que aumenta en gran medida la visibilidad de la publicidad pero reduce en buena parte la satisfacción del usuario con respecto a la aplicación.

Una tercera forma de publicidad o mejor dicho de no publicidad es generar diversas versiones de una misma aplicación. Por ejemplo, si una aplicación X se comercializa por valor de 1,5€, también se comercializará una versión idéntica pero sin publicidad por valor de 3€ o poniendo otro ejemplo, se comercializaría una versión libre con publicidad más otra versión de pago que excluye la publicidad. Esta tercera opción entraría dentro del modelo freemium si bien las aplicaciones estarían separadas una de la otra y podrían instalarse por separado en un mismo dispositivo móvil.

## **8. Conclusiones y trabajo futuro**

El mercado actual en España parece haberse estancado en muchos sectores. Sin embargo, cada vez existe más demanda de aplicaciones para dispositivos móviles y en ese sentido surgió la motivación para la realización de éste proyecto.

Así pues, las nuevas tecnologías y el avance imparable de los dispositivos móviles en el mercado, fue un valor muy importante para decidir apostar por una aplicación de las características de 'Profesor de Bolsillo'.

Desde el punto de vista del arranque de la aplicación, la idea era que el proceso fuese rápido (apenas 4 o 5 segundos) pero a la vez dando al usuario algún tipo de feedback. En este sentido se ha cubierto el objetivo con creces ya que además de mostrar una imagen al usuario se muestra un texto que indica la carga de información. Todo ello de manera animada para que la espera resulte más corta al usuario.

En la zona de los centros de trabajo se han conseguido todos los objetivos marcados si bien es cierto que el área de vacaciones no se ha completado por considerarse quizá irrelevante para algunos centros. La parte de ubicación incluye incluso la posición GPS del usuario lo cual en un primer momento no iba a incluirse.

De la zona de alumnado puede concluirse una consecución de objetivos del 100% ya que tanto la edición de calificaciones como la visualización han sido desarrolladas completamente.

El área de créditos, de agenda y de ayuda también han sido desarrolladas completamente mientras que la zona de preferencias no incluye todavía el idioma Inglés. El hecho de que el docente que use la aplicación pueda estar trabajando en diversos centros de trabajo si que está disponible en la aplicación por lo que se aporta al usuario una satisfacción elevada. Toda aplicación completa que se tercie tiene que tener un punto mejorable o unas características futuras a desarrollar. En 'Profesor de Bolsillo' identificamos algunos puntos que podrían ser mejorados en un futuro para dotar al programa de mayor potencial si cabe.

#### a) Interfaz personalizable

Dotar a la aplicación de una mayor personalización a la hora de visualizar la interfaz de usuario. Quizá podrían ofrecerse al docente diversos temas de personalización con formas variadas de iconos o botones para cada tema y con fondos de pantalla distintos para cada uno de ellos.

#### b) Animación inicial variable

Una buena forma de romper la monotonía de una aplicación es presentar una animación distinta cada vez que ésta es arrancada. Si bien la funcionalidad sería la misma (durante la animación inicial se descargan parte de los datos desde el servidor de la aplicación) el aspecto iría cambiando con cada ejecución del programa. El usuario percibe un feedback mucho más positivo en el uso de la aplicación.

#### c) Etapas y Asignaturas configurables por parte de un Centro

De cara a comercializar la aplicación, quizá algunos centros verían interesante adaptar a sus necesidades la aplicación y configurar de otro modo aspectos como las etapas de un centro o las asignaturas que en él se imparten. Además, también podrían modificarse los criterios de evaluación al alumnado en función de los deseados.

#### d) Notificaciones push

En la actualidad multitud de aplicaciones ofrecen la posibilidad de aumentar la experiencia de usuario con el uso de notificaciones push (al estilo del mundialmente conocido **WhatsApp**). En 'Profesor de Bolsillo' sería interesante enviar notificaciones al usuario cuando hubieran noticias nuevas de un centro de trabajo o cuando estuvieran disponibles nuevas programaciones o nuevas calificaciones de alumnos.

#### e) Vacaciones del centro de trabajo

En la pantalla donde se visualiza la información del centro de trabajo podría ser interesante incorporar una botón que redirigiera a una pantalla que indicase las vacaciones anuales que tiene el centro de trabajo. Esto ayudaría al usuario a saber que días son festivos y por que motivo e incluso a poder sincronizar dichos eventos con el calendario del sistema.

f) Modo de visualización portrait-landscape

Actualmente y como hemos comentado en apartados anteriores, el modo de visualización de 'Profesor de Bolsillo' será portrait. En un futuro podría ser interesante implementar la orientación landscape para facilitar el uso de la aplicación en dispositivos más grandes como los tablets.

g) Multiidioma

La aplicación será multiidioma pero únicamente bajo los idiomas Español e Inglés. Como una posible mejora, quedaría pendiente la incorporación de muchos más idiomas comúnmente utilizados como el Portugués, Catalán/Valenciano, Gallego, Chino, etc ...

h) Componente social

En la actualidad cada vez son más las aplicaciones que traen una característica social claramente definida. En ese sentido, 'Profesor de Bolsillo' podría incluir en futuras versiones una pequeña red social para interconectar a docentes de todo el mundo que les permitiera intercambiar mensajes o cualquier tipo de información o documentación entre ellos.

## 9. Bibliografía

- Wikipedia

La mundialmente conocida enciclopedia virtual siempre es una gran fuente de información y en mi trabajo realizado no ha sido una excepción. Disponible en

<http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada> me ha ayudado a buscar información sobre el mercado actual de las aplicaciones móviles, sobre la definición de términos o palabras utilizadas o incluso sobre empresas como Apple o Google.

- Android Developers

Android developers es una de las páginas web referentes en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles Android.

Disponible en <http://developer.android.com/index.html> ha sido de gran ayuda para documentarme acerca de APIs o para buscar ejemplos relativos a los distintos widgets que incorpora el paquete de desarrollo de Android para Eclipse.

- Apuntes asignatura UPV ADM

A lo largo del curso 2011-2012 se ha impartido en la facultad de informática de la Universidad Politécnica de Valencia la asignatura ADM (Administración de Dispositivos Móviles). La asignatura trata la temática de desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles y concretamente se centra en el desarrollo de aplicaciones para Android. La cantidad de información facilitada a los docentes ha resultado de gran ayuda para el desarrollo de 'Profesor de Bolsillo'. La documentación está disponible de manera interna desde <https://poliformat.upv.es/portal>.



- Android-Spa

La página web <http://android-spa.com/> ha sido fundamental para encontrar ejemplos de cómo implementar diversas funcionalidades de la aplicación 'Profesor de Bolsillo' como el envío de correos electrónicos, la realización de llamadas, etc.

- Avilyne Technologies

Esta página web disponible en la dirección <http://avilyne.com/?p=105> ha sido muy importante para el desarrollo del web service de la aplicación 'Profesor de Bolsillo'. En ella se puede encontrar un pequeño pero completo ejemplo de una aplicación cliente-servidor desarrollada para dispositivos Android.

## 10. Referencias

[1] Motorola DynaTAC, 2012, [Online]  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Motorola\\_DynaTAC](http://es.wikipedia.org/wiki/Motorola_DynaTAC)

[2] Motorola StarTAC, 2011, [Online]  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Motorola\\_StarTAC](http://es.wikipedia.org/wiki/Motorola_StarTAC)

[3] Los 50 artefactos más grandiosos de los últimos 50 años, 2005, [Online]  
[http://www.pcworld.com/article/123950/the\\_50\\_greatest\\_gadgets\\_of\\_the\\_past\\_50\\_years.html?page=2](http://www.pcworld.com/article/123950/the_50_greatest_gadgets_of_the_past_50_years.html?page=2)

[4] Telefonía móvil en España, 2012, [Online]  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Telefon%C3%ADa\\_m%C3%B3vil\\_en\\_Espa%C3%B1a](http://es.wikipedia.org/wiki/Telefon%C3%ADa_m%C3%B3vil_en_Espa%C3%B1a)

[5] Microsoft Tablet PC, 2012, [Online]  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Tablet\\_PC](http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Tablet_PC)

[6] Datos ventas iPad, 2011, [Online]  
<http://www.ipadizate.es/2011/01/03/ipad-ventas-2010-14-millones-apple/>

[7] Record ventas iPad, 2012, [Online]  
<http://www.apple.com/pr/library/2012/03/19New-iPad-Tops-Three-Million.html>

- [8] La psicopedagogía para mejorar el sistema educativo, 2008, [Online]  
<http://psicologiagranollers.blogspot.com.es/2011/02/importancia-de-la-psicopedagogia-para.html>
- [9] Moodle, 2012, [Online]  
<http://moodle.org/>
- [10] Sakai, 2012, [Online]  
<http://sakaiproject.org/>
- [11] Estadísticas versiones Android, 2012, [Online]  
<http://www.androidizados.com/tag/estadisticas/>
- [12] Docebo, 2012, [Online]  
<http://demo.docebo.com/mobile>
- [13] Sistemas operativos móviles, 2012, [Online]  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_operativo\\_m%C3%B3vil](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo_m%C3%B3vil)
- [14] Uso de Android en España, 2011, [Online]  
<http://www.softzone.es/2011/12/07/android-es-el-sistema-operativo-movil-mas-utilizado-en-espana/>
- [15] Cuota mercado Android, 2012, [Online]  
<http://geonodo.com/category/sistemas-operativos/>
- [16] Número aplicaciones Android Market, 2011, [Online]  
<http://www.europapress.es/portaltic/movilidad/sector/noticia-android-market-llega-400000-aplicaciones-20120105104502.html>
- [17] Android Developers, 2012, [Online]  
<http://developer.android.com/index.html>
- [18] Applet Developer, 2012, [Online]  
<https://developer.apple.com/programs/ios/>
- [19] Tiobe Software, 2012, [Online]  
<http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>
- [20] Webservices SOAP vs REST, 2011, [Online]  
<http://www.estebanetayo.es/2011/11/10/webservices-soap-vs-rest-%C2%BFcual-usar-en-cada-caso/>

## 11. Glosario

Action bar: También llamada barra de acción, se trata de un componente usado en el desarrollo de aplicaciones móviles y utilizado para colocar en ella las acciones más comunes que el usuario suele hacer. De esta forma, la barra de acción trata de ayudar al usuario en la interacción con la aplicación.

Actor: Se le llama actor a toda entidad externa al sistema que guarda una relación con éste y que le demanda una funcionalidad. Esto incluye a los operadores humanos pero también incluye a todos los sistemas externos, además de entidades abstractas, como el tiempo.

ADT: El Kit de desarrollo para Android (Android Development Kit) es un plugin diseñado para el entorno de desarrollo Eclipse que extiende las capacidades de este y que permite al desarrollador crear proyectos Android de manera rápida y fácil así como otras funciones algo más complejas.

Android: Sistema operativo móvil basado en Linux, que junto con aplicaciones middleware, está enfocado para ser utilizado en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes, tabletas, Google TV y otros dispositivos. Es desarrollado por la 'Open Handset Alliance' (alianza comercial de 84 compañías), la cual es liderada por Google.

Android market: Ahora Llamado Google Play, es una tienda de software en línea desarrollada por Google para los dispositivos Android. Es una aplicación que está preinstalada en la mayoría de los dispositivos Android y que permite a los usuarios buscar y descargar aplicaciones publicadas por desarrolladores terceros, alojada en Android Market.

API: Interfaz de programación de aplicaciones que ofrece cierta librería para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción. En otras palabras es un conjunto de herramientas o utilidades extras que permiten al programador dotar a su trabajo de nuevas funciones.

App store: Servicio para el iPhone, iPod Touch, iPad, Mac OS X Snow Leopard y Mac OS X Lion, creado por Apple Inc, que permite a los usuarios buscar y descargar aplicaciones informáticas de iTunes Store o Mac App Store.

App world: Tienda on-line de aplicaciones para teléfonos móviles. Da soporte a la descarga y compra de aplicaciones para Blackberry OS.

Banner: Un banner es un formato publicitario de Internet y que últimamente se está extendiendo también a las plataformas portables desarrolladas para dispositivos móviles. Su objetivo es publicitar un sitio web y los anunciantes pagan por su inclusión en las páginas web o en las aplicaciones. Suelen crearse con imágenes o animaciones y están diseñados con la intención de llamar la atención del usuario.

Blackberry OS: Sistema operativo móvil desarrollado por la compañía canadiense 'Research In Motion' para sus dispositivos BlackBerry. El sistema permite multitarea y tiene soporte para diferentes métodos de entrada.

Caso de Uso: Un caso de uso es una descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso. Los personajes o entidades que participarán en un caso de uso se denominan actores. En el contexto de ingeniería del software, un caso de uso es una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema.

Diagrama de contexto: En el diagrama de contexto se caracterizan todas las interacciones que realiza un sistema con su entorno (entidades externas), estas pueden ser otros sistemas, sectores internos a la organización, o factores externos a la misma.

Eclipse: Entorno de desarrollo integrado (IDE) de código abierto multiplataforma para desarrollar cualquier tipo de aplicaciones.

Google Maps: Servicio desarrollado por la empresa Google para diversas plataformas tanto portables como fijas. Básicamente la aplicación es un servidor de aplicaciones de mapas en la web. El programa ofrece imágenes de mapas deslizables así como fotos satelitales del mundo e incluso la ruta entre diversos puntos del mapa.

iOS: Anteriormente denominado iPhone OS, es un sistema operativo móvil de Apple.

IDE: Es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación. Consta de un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica.

iPad: Dispositivo electrónico tipo tablet desarrollado por Apple Inc. Se sitúa en una categoría entre un "teléfono inteligente" (smartphone) y una computadora portátil, enfocado más al acceso que a la creación de aplicaciones y temas.

iPhone: Familia de teléfonos inteligentes multimedia con conexión a Internet, pantalla táctil capacitiva y escasos botones físicos diseñado por la compañía Apple Inc.

iPod touch: Reproductor multimedia, PDA, videoconsola y plataforma móvil Wi-Fi diseñado y distribuido por Apple Inc.

JDK: El kit de desarrollo de Java (Java Development Kit) es un software que provee de herramientas de desarrollo para la creación de programas en Java. El kit puede instalarse tanto en una computadora local como en una unidad de red y está disponible tanto para Windows como para Linux.

Landscape: Modo de visualización de la pantalla de un dispositivo móvil. El nombre significa paisaje (apaisado) y corresponde a ver la pantalla de modo horizontal.

Learning Management Systems: También conocidos como entornos virtuales de aprendizaje (VLE) son entornos que se emplean para administrar, distribuir y controlar las actividades de una institución u organización.

Linux: Sistema operativo libre basado en Unix. Es de código libre y está desarrollado por colaboradores de todo el mundo.

Mac OS: Sistema operativo desarrollado y comercializado por Apple Inc. e incluido en su gama de computadores desde 2007.

Marketplace: El Hub Marketplace es el lugar en el que se pueden comprar y descargar todo tipo de contenido como aplicaciones, música, películas, programas de TV, podcast pertenecientes al sistema operativo Windows Phone.

Modelo inicial: Técnica de modelado de sistemas que consiste en representar la jerarquía de los procesos del sistema en diferentes niveles. Se descompone una función de alto nivel (en nuestro caso el sistema) en funciones de más bajo nivel y así sucesivamente.

Netbook: Categoría de computadora portátil de bajo costo y generalmente reducidas dimensiones, que aporta una gran movilidad y autonomía. Es utilizada principalmente para navegar por Internet y realizar funciones básicas como procesamiento de texto y de hojas de cálculo.

Ovi Store: Servicio de mercado de juegos, aplicaciones y demás contenido gratuito y de pago lanzado por la empresa Nokia para los usuarios de sus teléfonos móviles.

Portrait: Modo de visualización de la pantalla de un dispositivo móvil. El nombre significa retrato y corresponde a ver la pantalla de modo vertical.

REST: Es una técnica de arquitectura software para sistemas hipermedia distribuidos como la Web. Si bien el término REST se refería originalmente a un conjunto de principios de arquitectura, en la actualidad se usa en el sentido más amplio para describir cualquier interfaz web simple que utiliza XML y HTTP. REST por tanto es uno de los tipos usados para desarrollar servicios web.

Servicio web: Es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. 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 de ordenadores como Internet.

SDK: Kit de desarrollo de software que incluye generalmente un conjunto de herramientas de desarrollo que permite al programador crear aplicaciones para un sistema concreto.

Smartphone: Teléfono móvil que incorpora características de una computadora personal.

SOAP: Es un protocolo estándar que define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML. SOAP es uno de los tipos utilizados para el desarrollo de servicios web.

Symbian OS: Sistema operativo que fue producto de la alianza de varias empresas de telefonía móvil, entre las que se encuentran Nokia, Sony Ericsson, Psion, Samsung, Siemens, Arima, Benq, Fujitsu, Lenovo, LG, Motorola, Mitsubishi Electric, Panasonic, Sharp, etc.

Tablet: Una tableta (del inglés: tablet o tablet computer) es un tipo de computadora portátil, de mayor tamaño que un smartphone, integrado en una pantalla táctil (sencilla o multitáctil) con la que se interactúa primariamente con los dedos o una pluma stylus (pasiva o activa), sin necesidad de teclado físico ni ratón.

Unix: Sistema operativo portable, multitarea y multiusuario desarrollado en 1969 por un grupo de empresas como el Instituto Tecnológico de Massachussetts o los Laboratorios Bell. Se entiende por portable la característica que posee un software para ejecutarse en diferentes plataformas.

Url: Por definición, las siglas url significan localizador de recursos uniforme. Dicho de otro modo es una secuencia de caracteres, de acuerdo a un formato modélico y estándar, que se usa para nombrar recursos en Internet para su localización o identificación, como por ejemplo documentos textuales, imágenes, vídeos, presentaciones digitales, etc.

Windows phone: Sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft, como sucesor de la plataforma Windows Mobile. Está pensado para el mercado de consumo generalista en lugar del mercado empresarial por lo que carece de muchas funcionalidades que proporciona la versión anterior.

WhatsApp: Se trata de una aplicación de mensajería instantánea para teléfonos y multiplataforma (disponible para distintos sistemas operativos). Permite el envío de texto, imágenes, video, audio, etc. y su éxito se basa en las notificaciones push las cuales tratan de avisar inmediatamente al usuario mediante un mensaje estilo popup en su dispositivo móvil de cualquier cambio o mensaje recibido.

WSDL: Las siglas en inglés indican que se trata de un lenguaje de descripción de servicios web (Web Services Description Language) en formato XML. WSDL describe la interfaz pública de los servicios web y se usa a menudo con SOAP.