



**Universidad**  
Zaragoza

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**PLATAFORMA SOCIAL DE SENDERISMO:  
DESARROLLO DE UNA APP PARA  
TRACKING Y SU INTEGRACIÓN EN  
FACEBOOK**

Autor:

**Miguel Ángel López Lafuente**

Director:

**Álvaro Alesanco Iglesias**

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

Junio de 2014



# Agradecimientos

*Diversas personas me han ayudado en la realización de este trabajo, por eso escribo estas líneas de agradecimiento a su ayuda y apoyo durante estos meses.*

*A Álvaro Alesanco, por su ayuda y sus consejos durante el desarrollo de la plataforma, y por sus comentarios y correcciones durante la redacción de la memoria.*

*A los amigos y compañeros de clase, en especial a Àlex, Javi, Fer y Miguel, por ayudar tanto con los problemas de programación como dando su opinión sincera sobre el desarrollo y aspecto de la aplicación.*

*A los amigos del pueblo, por aguantar mi pesadez sobre la aplicación y responder a mis preguntas sobre el funcionamiento de la misma.*

*A mi hermano Gabriel, por criticar en todo momento mi aplicación (de forma constructiva, espero) para que la mejorase y quedase mejor.*

*A mis padres, por apoyarme siempre durante el transcurso de la carrera, en los buenos y en los malos momentos, y por su constante ánimo y preocupación.*

*Al resto de mi familia, en especial a mis tíos, por interesarse tanto por este trabajo y ayudarme en la medida en que fuese posible.*

# **PLATAFORMA SOCIAL DE SENDERISMO: DESARROLLO DE UNA APP PARA TRACKING Y SU INTEGRACIÓN EN FACEBOOK**

## **RESUMEN**

Este Trabajo Fin de Grado ha consistido en el desarrollo de una plataforma colaborativa orientada al senderismo cuyos módulos principales son una aplicación para smartphones *Android*, un grupo privado de usuarios en *Facebook* y su integración a través de los módulos de programación.

La aplicación para *Android* es capaz de contar los pasos que el usuario realiza, así como de guardar la ruta que va siguiendo y mostrarlo en un mapa, ya que utiliza técnicas de geoposicionamiento mediante GPS. Además hay una integración con *Facebook* (para los grupos de la unidad didáctica) y con *Google Maps* (para la visualización de las rutas recorridas). Para la gestión del historial y de las estadísticas de pasos y metros, utiliza una base de datos interna (MySQL) para guardar los resultados en el smartphone y para acceder a ellos de forma rápida y sencilla. Esta aplicación se complementa con otras funciones, como una opción para poder ver todas las novedades del grupo de la unidad didáctica, los ajustes de la aplicación y un menú de Ayuda.

El grupo privado de *Facebook* permite que se compartan los comentarios e imágenes de los usuarios, así como controlar y analizar los resultados obtenidos y hace que los usuarios interaccionen de forma cómoda y rápida.

# HIKING SOCIAL PLATFORM: DEVELOPMENT OF A TRACKING APP AND HIS INTEGRATION WITH FACEBOOK

## SUMMARY

This Final Year Project consists in developing a platform, which parts are: an *Android* application, a private Facebook group and their integration through programming.

This application is able to count the user steps and save the route that he is following through GPS and show the route in a map, because it uses geo-positioning technologies with GPS. Also, we need *Facebook* integration (to publish the info to the groups) and *Google Maps* integration (in order to see the maps of the routes). This app uses an internal database (*MySQL*) to save the results in the smartphone and to access them fast and easily. The application has more options, like an option to visualize all the new publications of the teaching unit group, the app settings, and a Help menu.

The private *Facebook* group allows the users to share their comments and images, and it can be used for analyzing and controlling the results. This group also make users interact fast and easily.



# Índice general

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
1.1	Motivación y objetivos . . . . .	2
1.2	Materiales y herramientas utilizadas . . . . .	3
1.3	Estado del arte . . . . .	4
1.4	Organización de la memoria . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Escenario general y Requisitos</b>	<b>7</b>
2.1	Visión general . . . . .	7
2.2	Público objetivo . . . . .	8
2.3	Requisitos de la aplicación . . . . .	9
2.4	Plataforma de desarrollo elegida . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Desarrollo de la aplicación</b>	<b>13</b>
3.1	Planteamiento general . . . . .	13
3.2	Funcionamiento de la aplicación . . . . .	16
3.2.1	Podómetro . . . . .	16
3.2.2	Estadísticas . . . . .	21
3.2.3	Historial . . . . .	23
3.2.4	Ajustes . . . . .	25
3.2.5	Ayuda . . . . .	27
3.2.6	Cámara . . . . .	28
3.2.7	Ver Grupo . . . . .	28
3.3	Integración con Facebook . . . . .	29
3.3.1	Creación del grupo y de los álbumes . . . . .	29

3.3.2 Descarga de grupos y álbumes. . . . .	31
<b>4 Pruebas realizadas</b>	<b>33</b>
4.1 Batería de pruebas . . . . .	33
<b>5 Conclusiones y líneas futuras</b>	<b>35</b>
5.1 Opinión personal del trabajo . . . . .	35
5.2 Tiempo utilizado . . . . .	36
5.3 Conclusiones . . . . .	36
5.4 Líneas futuras . . . . .	37
<b>6 Bibliografía</b>	<b>39</b>
<b>A Acrónimos</b>	<b>41</b>
<b>B Elección de Plataforma</b>	<b>43</b>
B.1 Criterios de selección . . . . .	43
B.2 Posibles plataformas . . . . .	44
B.3 Elección final . . . . .	46
B.4 Elección de la versión final de Android . . . . .	47
<b>C Base de datos</b>	<b>49</b>
C.1 Introducción . . . . .	49
C.2 Tabla Andadas . . . . .	50
<b>D Diagramas de Navegación</b>	<b>53</b>
<b>E Batería de pruebas</b>	<b>59</b>
E.1 Prueba de localización GPS . . . . .	59
E.2 Prueba de funcionamiento de la base de datos . . . . .	60
E.3 Prueba de grupos y álbumes de Facebook . . . . .	61
E.4 Prueba de publicaciones en Facebook . . . . .	62
<b>F Fragmentos de código</b>	<b>63</b>
F.1 Contar pasos con la pantalla apagada . . . . .	63

F.2	Algoritmo que cuenta los pasos . . . . .	64
F.3	Cronómetro del podómetro . . . . .	66
F.4	Configuración actualizaciones GPS . . . . .	67
F.5	Permisos necesarios para el funcionamiento de Facebook . . . . .	67
F.6	Publicar en Facebook . . . . .	68
F.7	Carga del XML de Ajustes . . . . .	68
F.8	Adaptación de la pantalla Estadísticas a distintas resoluciones . . . . .	69
<b>G</b>	<b>Manual de Usuario</b>	<b>71</b>
G.1	Introducción . . . . .	71
G.2	Elementos de la aplicación . . . . .	71



# Índice de figuras

2.1	Plataforma social de senderismo: Esquema general.	8
3.1	Ejemplo de Activity: Pantalla principal de la aplicación.	14
3.2	Ejemplo de mapa.	18
3.3	Diagrama de funcionamiento del podómetro.	20
3.4	Diagrama de funcionamiento de Estadísticas.	22
3.5	Visualización de Estadísticas: Pasos recorridos.	22
3.6	Diagrama de funcionamiento del historial.	24
3.7	Visualización de Historial.	24
3.8	Visualización de Ajustes.	26
3.9	Visualización de las pestañas de Ayuda.	27
3.10	Configuración de un grupo privado.	29
3.11	Creación de un álbum de fotos.	30
3.12	Ejemplo de álbum.	30
3.13	Visualización del grupo en un smartphone.	31
3.14	Activity FacebookFirstTime.java	32
3.15	Activity Facebook.java	32
5.1	Diagrama de Gantt del proceso de desarrollo.	36
B.1	Reparto de versiones de Android a 1 de Noviembre de 2013.	47
B.2	Reparto de versiones de Android a 4 de Junio de 2014.	48
D.1	Diagrama de Navegación principal.	53
D.2	Diagrama de Navegación del apartado Podómetro.	54

D.3	Diagrama de Navegación del apartado Historial. . . . .	55
D.4	Diagrama de Navegación del apartado Estadísticas. . . . .	56
D.5	Diagrama de Navegación del apartado Ajustes. . . . .	56
D.6	Diagrama de Navegación del apartado Ayuda. . . . .	57
E.1	Resultados de la prueba de localización GPS. . . . .	59
E.2	Resultados de la prueba de funcionamiento de la base de datos. . .	60
E.3	Resultados de la prueba de grupos y álbumes. . . . .	61
E.4	Resultados de la prueba de publicar en <i>Facebook</i> . . . . .	62
G.1	Pantalla principal de la aplicación. . . . .	72
G.2	Pantalla del podómetro. . . . .	72
G.3	Estadísticas. . . . .	73
G.4	Pestañas de Ayuda. . . . .	74

# Índice de cuadros

4.1	Especificaciones del Samsung Galaxy Nexus. . . . .	33
4.2	Especificaciones del Phicomm FWS610. . . . .	33
C.1	Ejemplo del contenido de la tabla Andadas. . . . .	50



# Capítulo 1

## Introducción

Los smartphones se han convertido en una parte muy importante de la vida cotidiana de la gente, especialmente de los jóvenes. Y es que en la actualidad los teléfonos móviles han llegado a ser muy similares a los ordenadores, con opciones y funcionalidades muy extensas, lo que está cambiando en cierto modo la forma de actuar de los usuarios y sobre todo de la juventud. Es obvio que este "boom" no se habría producido de no ser por la amplia implantación de las tecnologías **3G** y **4G** por parte de las compañías de telefonía, que permiten a los usuarios de los terminales tener conexión a Internet en prácticamente cualquier lugar, a cualquier hora del día.

Por otro lado, fomentar la actividad física es un tema tanto educativo como de salud. Es muy importante conseguir que los jóvenes hagan más deporte ya que somos un país con una tasa de obesidad juvenil muy elevada [1], así que cualquier medida que se tome para reducir esta cifra es muy beneficiosa. Relacionando ambas ideas, resulta una gran aportación realizar una aplicación para móvil que permita a los usuarios realizar rutas de senderismo en cualquier lugar, cuente sus pasos y kilómetros recorridos y los guarde junto con las rutas que han realizado. Con esto, se pretende fomentar en buena medida dicha actividad física, y permitir a los profesores llevar a cabo unidades didácticas de senderismo, en las que lleven un seguimiento de los resultados de los alumnos de una forma rápida y sencilla. Para ello esta plataforma utiliza otra tecnología muy de moda entre la sociedad y entre

la juventud: *Facebook*, la red social más popular del mundo en estos momentos. Con su uso, se conseguirá que el usuario se encuentre cómodo en el entorno de la plataforma, y que sea más abierto respecto al uso de la aplicación, así como compartirla entre sus conocidos.

En resumen, esta plataforma intenta fomentar el ejercicio utilizando como herramienta uno de los mejores métodos para llegar a la población joven, que es, como se ha comentado anteriormente, el mundo de las aplicaciones móviles, debido a la gran popularidad que tienen sobre este colectivo y que la mayoría de los jóvenes posee un smartphone con conexión **3G** y **4G**.

## 1.1 Motivación y objetivos

La realización y el desarrollo de este Trabajo Fin de Grado nace a partir de la colaboración de mi tutor con el grupo de investigación *"Educación Física y Promoción de la Actividad Física"* (**EFYPAF**) [2], grupo de la Universidad de Zaragoza encargado de fomentar la actividad física desde los centros educativos, cuya idea era la de crear una aplicación que contase pasos y subiese los resultados a *Twitter* (posteriormente se decidió usar *Facebook* por las razones que se explican en el apartado 2.4).

Tras una reunión con dicho grupo, se descartó el tema competitivo en la aplicación (ya que podía afectar a los niños con peores resultados) y se decidió orientar nuestro trabajo hacia el senderismo y el desarrollo de unidades didácticas. Finalmente, teniendo en cuenta lo anterior, se inició su desarrollo y se definió el objetivo principal del mismo: El desarrollo de una plataforma consistente en una aplicación para smartphone con los siguientes requerimientos:

- Contar los pasos que el usuario realiza en sus rutas.
- Guardar las posiciones GPS por las que pasa.
- Mostrar en un mapa la ruta que ha recorrido.
- Tener un historial de rutas donde consultar los resultados.

- Comunicarse con *Facebook* para compartir los resultados, pudiendo añadir imágenes a los mismos.

El objetivo final de esta plataforma consiste en fomentar la actividad física de la población joven, sobre todo en edad escolar; es decir, su intención es hacer que el usuario la utilice mientras camina durante su ruta, y darle funcionalidades para que le sea más amena dicha actividad. La plataforma es didáctica, ya que los profesores de Educación Física pueden utilizar esta aplicación para crear unidades didácticas de senderismo en su asignatura, y así realizar un seguimiento sencillo de las rutas que realizan sus alumnos, así como hacer que los niños se relacionen entre sí gracias a *Facebook* y proponerles rutas para realizar en familia. Por lo tanto, el enfoque de esta plataforma debe ser educativo, pero sin dejar de lado la funcionalidad y la usabilidad de la aplicación, ya que podrá ser utilizada por cualquier usuario, no sólo por alumnos.

## 1.2 Materiales y herramientas utilizadas

Para la creación y el desarrollo de la plataforma se utilizaron los siguientes elementos:

- **Java:** Es el lenguaje de programación que utiliza el sistema operativo *Android*.
- **SDK Eclipse [3]:** Es el entorno de desarrollo de *Android* [4], la interfaz donde se realiza la programación de todos los componentes de nuestra aplicación.
- **SQLite:** Base de datos interna que proporciona *Android*. Es el lugar donde se guarda el historial de las rutas.
- **SharedPreferences:** Forma de guardar pequeños datos incorporada en *Android*, lo cual es de utilidad para guardar los ajustes establecidos por el usuario.

- **API de Google Maps** [5]: Librerías que permiten programar la visualización de los mapas y la interacción con ellos.
- **API de Facebook** [6]: Librerías con las que se puede interactuar con *Facebook*, y por lo tanto con los grupos cerrados necesarios para nuestra aplicación.

### 1.3 Estado del arte

Antes de desarrollar la aplicación, se analizaron las alternativas que existían en ese momento en el mercado, para ver que funciones ofrecían y cuales eran sus puntos fuertes y débiles. En el caso de los podómetros, las aplicaciones se podían dividir en dos grandes grupos: las gratuitas y las de pago. Algunas de las aplicaciones más destacadas eran:

- **Runtastic Pedometer:** Es la aplicación más completa de las estudiadas. Tiene versión gratuita (con funciones limitadas) y versión de pago. Es una aplicación muy bien cuidada a nivel de funciones y diseño, siendo su principal inconveniente el tener que pagar para acceder a ciertas funciones, como los cálculos de distancia y el historial completo.
- **Noom Walk:** Es gratuita. Su gran ventaja es que no utiliza GPS, por lo que gasta menos batería, pero su interfaz deja bastante que desear y su usabilidad es mala, ya que no resulta intuitiva. Está más orientada a compartir resultados con otros usuarios que al hecho de caminar.
- **Podómetro 2.0:** Es gratuita. Su interfaz es muy compleja, lo cual puede confundir al usuario. Además no está bien organizada, por lo que las funcionalidades se pierden. Su función, que es contar pasos, la realiza correctamente, pero su interfaz desluce un poco su uso.
- **Accupedo:** También es gratuita. Su interfaz es simple pero con un buen diseño, por lo que no resulta complicado acceder a las funciones más

conocidas. Uno de sus problemas es que incluye publicidad, la cual molesta al utilizar la aplicación.

- **Smart Pedometer:** Tiene versión gratuita (con funciones limitadas) y versión de pago. Su interfaz es algo infantil, y las limitaciones de la versión gratuita son enormes: no muestra el día a día, sino un resultado acumulado, y sólo permite un modo de funcionamiento.

En conclusión, a pesar de que existen muchas aplicaciones en este campo, en general presentan varias carencias, bien sea en el diseño, en la facilidad de uso, o en la limitación de funciones. Además, ninguna está orientada al público en edad escolar en particular. Por ello, nuestra plataforma puede aportar lo necesario para llegar a todos los usuarios, no sólo a los alumnos, y que satisfaga sus necesidades.

## 1.4 Organización de la memoria

El contenido de la memoria se estructura de la siguiente forma:

- En el **Capítulo 1** se realiza una breve introducción del TFG, el contexto actual en el que se lleva a cabo (incluyendo un estado del arte) y el objetivo final que quiere alcanzar.
- En el **Capítulo 2** se detalla el análisis previo que se ha realizado sobre la aplicación, en el que se incluyen los objetivos, el público hacia el que va dirigido y las plataformas escogidas, así como el documento de especificación de requisitos.
- En el **Capítulo 3** se presenta todo el funcionamiento interno de la aplicación, explicando las clases, algoritmos y métodos más importantes, y se explica la interacción con *Facebook*.
- En el **Capítulo 4** se analiza el proceso de pruebas de la aplicación.
- En el **Capítulo 5** se realiza un resumen con las mejoras que se podrían llevar a cabo en un futuro y las conclusiones al acabar el trabajo.

Además, en la parte final de la memoria pueden encontrarse los siguientes anexos con información complementaria a la definida en la memoria principal:

- En el **Anexo A** se describen los acrónimos utilizados en la memoria.
- En el **Anexo B** se realiza un análisis de la elección de plataforma realizada.
- En el **Anexo C** se detalla el contenido y la forma de acceder a la base de datos de nuestra aplicación.
- En el **Anexo D** se muestran los distintos diagramas de navegación de la aplicación.
- En el **Anexo E** se explican las pruebas realizadas para comprobar el correcto funcionamiento de Podómetro & Rutas.
- En el **Anexo F** se muestran los fragmentos de código más interesantes de la aplicación.
- En el **Anexo G** se incluye un manual de usuario donde se explica el funcionamiento de la plataforma.

# Capítulo 2

## Escenario general y Requisitos

### 2.1 Visión general

El esquema general de la plataforma social de senderismo está dividido en tres partes fundamentales:

- **La aplicación, Podómetro & Rutas:** Es el elemento más importante de la plataforma. Es una aplicación para *Android* que interacciona con *Facebook* para crear las unidades didácticas de senderismo. El funcionamiento general de la aplicación es el siguiente: El usuario se conecta a *Facebook* para seleccionar dicho grupo. Tras esto se puede comenzar a realizar una ruta, y la aplicación cuenta los pasos y almacena las posiciones por las que pasa. A la hora de publicar los resultados se pueden subir a *Facebook* tanto comentarios como imágenes, y compartirlos con los demás usuarios en el grupo privado de senderismo.
- **La red social Facebook:** Esta red social permite crear grupos cerrados de unidades didácticas de senderismo, donde los alumnos y el profesor interactúan subiendo los resultados, imágenes y datos relevantes de las rutas recorridas.

- **Ordenadores, smartphones y tablets:** Desde estos dispositivos se puede acceder a *Facebook* para, en el caso de los profesores, administrar el grupo, añadir nuevas rutas y controlar los resultados y, en el caso de los alumnos, para poder ver las fotos y comentarios de las rutas en las que ha participado.

En la *Figura 2.1* se representa este esquema de funcionamiento.

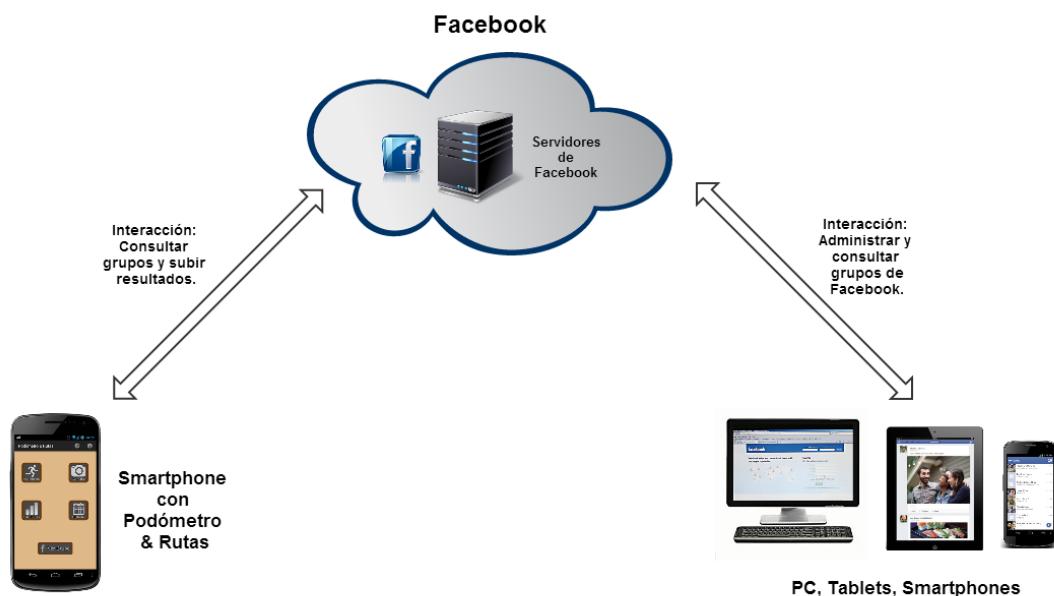


Figura 2.1: Plataforma social de senderismo: Esquema general.

## 2.2 P<sup>ú</sup>blico objetivo

La plataforma de senderismo está enfocada en un grupo de población definido: alumnos de primaria y secundaria, y sus profesores. Por lo tanto, la aplicación deberá ser programada pensando que podrá ser utilizada por ambos grupos, así que a la hora de diseñar y crear sus funcionalidades e interfaz debe de llegar a un equilibrio para que las dos partes puedan usarla de forma correcta:

- Desde el punto de vista de los alumnos de primaria y secundaria, hay que remarcar la sencillez de la aplicación, y el carácter didáctico de la misma.

Por lo tanto, es importante que los contenidos sean entendidos con facilidad, así como tener una interfaz simple y fácil de comprender. Lo más importante es no crear opciones ambiguas ni complicadas de asimilar por este grupo de población. Así el alumno verá fácil subir sus resultados a *Facebook*, realizar rutas, consultar el mapa... El objetivo es que la aplicación sea utilizada como complemento a la actividad física, y que la interacción con *Facebook* sea sencilla y les permita ver sus resultados fácilmente.

- Desde el punto de vista de los profesores, la aplicación también debe ser sencilla y con unas partes bien diferenciadas, pero sobre todo debe tener una buena interacción con *Facebook* para que el profesor, que es el gestor de las unidades didácticas, sepa utilizar dicha red social de forma clara y utilizar las partes de la aplicación que suben y descargan información de *Facebook*. Con esto el profesor podrá resolver los problemas de los alumnos de una manera más rápida.

## 2.3 Requisitos de la aplicación

Como resumen general de lo explicado anteriormente, se describe a continuación la lista de requisitos de nuestra plataforma final de senderismo:

- **RF1:** La aplicación será capaz de contar los pasos del usuario y sus metros recorridos y de guardarlos en una base de datos para su posterior visualización y análisis.
- **RF2:** La aplicación podrá obtener la posición geográfica actual del usuario y de almacenarla para luego poder mostrar un mapa de las posiciones por las que ha pasado, y almacenar dicho mapa. También será capaz de mostrar un pequeño mapa en directo durante la ruta.
- **RF3:** La aplicación permitirá guardar posiciones personalizadas, que luego se podrán visualizar en el mapa al finalizar la ruta.

- **RF4:** La plataforma tendrá interacción con *Facebook*, para poder subir a dicha red social los resultados de las rutas así como información de interés (fotos, comentarios...) desde la aplicación.
- **RF5:** La plataforma se basará en grupos de *Facebook* para que los profesores y alumnos consulten en cualquier lugar (smartphone, PC, tablet, etc) los resultados y las imágenes de las rutas recorridas en dichos grupos.
- **RF6:** La aplicación dispondrá de un historial de rutas en el que consultar todas las que el usuario ha realizado, y visualizar el mapa y sus resultados de forma rápida.
- **RF7:** La aplicación tendrá un apartado de estadísticas, en el que el usuario podrá consultar los pasos realizados y los metros recorridos desde que empezó a usar la aplicación.
- **RF8:** La aplicación dispondrá de un menú de ajustes, en el que el usuario podrá cambiar parámetros de funcionamiento de la aplicación.
- **RF9:** También contará con un apartado de Ayuda, en el que se explicarán las dudas principales y se darán consejos básicos de funcionamiento de las diferentes partes de la aplicación.
- **RF10:** La aplicación tendrá en su pantalla principal un acceso directo al grupo de *Facebook* escogido desde ajustes, para poder visualizar desde la propia aplicación lo que los miembros añaden al grupo.
- **RNF1:** La aplicación será programada para dispositivos móviles, siendo la plataforma final de desarrollo elegida la que se considere que tiene mayor número de usuarios potenciales.
- **RNF2:** La resolución de la aplicación deberá ser tenida en cuenta, para que se visualice de forma correcta en el mayor número de smartphones posibles.

## 2.4 Plataforma de desarrollo elegida

Tras realizar un análisis de los posibles sistemas operativos actuales, se decidió implementarla para dispositivos *Android*, ya que tienen una elevadísima cuota de mercado (muy próxima al 80 %), la facilidad para realizar una programación en este lenguaje (está basado en Java) y el requerir una escasa inversión (casi nula) para llevar a cabo el trabajo. En cuanto a la versión escogida de *Android*, se eligió la 2.3 (Gingerbread) ya que con ella se da cobertura a casi el 99 % de los dispositivos. En el **Anexo B** puede encontrarse un análisis exhaustivo del mecanismo de elección de la plataforma.

En cuanto a la red social escogida, en un principio se pensó en utilizar *Twitter* por su alta implantación en los jóvenes, pero finalmente se escogió *Facebook* debido a su facilidad de creación de grupos y de monitorización de los mismos, y por su sencillez y atractivo en cuanto a interfaz visual. Otra ventaja por la que fue escogida es por permitir subir comentarios e imágenes de forma muy rápida gracias a su **API** y a los tutoriales que facilita la propia red social.



# Capítulo 3

## Desarrollo de la aplicación

### 3.1 Planteamiento general

Teniendo en cuenta que el desarrollo de la aplicación se ha realizado en Java, toda su estructura se ha llevado a cabo mediante clases, que se encuentran en diferentes paquetes, separados con respecto a su funcionalidad:

- **com.Pedometer.podometro:** En este paquete se encuentran las clases y servicios que permiten a la aplicación detectar los pasos del usuario y contarlos, así como permitir que siga contándolos con la pantalla apagada o en segundo plano.
- **com.Pedometer.mapas:** En este paquete aparecen las clases que crean el mapa a partir de las posiciones GPS guardadas desde los componentes del paquete anterior, así como el servicio que permite guardar los puntos GPS con la pantalla apagada.
- **com.Pedometer.facebook:** En este paquete se incluyen las clases que llevan a cabo la interacción con *Facebook*, desde las de elección de elementos para publicar hasta las de elección de grupo y álbum donde publicarlo.
- **com.Pedometer.historial:** En este paquete se encuentran las clases que permiten guardar un historial de las rutas recorridas.

- **com.Pedometer.estadisticas:** En este paquete se pueden encontrar las clases que permiten a la aplicación mostrar las gráficas de pasos y metros recorridos.
- **com.Pedometer.ajustes:** En este paquete se encuentran las clases con las cuales se crea el menú de ajustes de la aplicación.
- **com.Pedometer:** En este paquete se encuentran las clases que no aparecen en los otros paquetes, como la pantalla principal o el menú de Ayuda.

En este capítulo se presentan las clases que se han utilizado para el desarrollo de nuestra aplicación. El código completo se incluye en el CD adjunto a la memoria.

La mayor parte de las clases de la aplicación derivan de la clase *SherlockActivity*, un tipo modificado de la clase *Activity* que permite un mejor diseño para versiones de *Android* menores de 4.0. Durante la ejecución de la aplicación, siempre habrá una actividad funcionando, y se tendrá una *Activity* por cada pantalla que puede ver el usuario. Un ejemplo de *Activity* se puede ver en la siguiente figura:

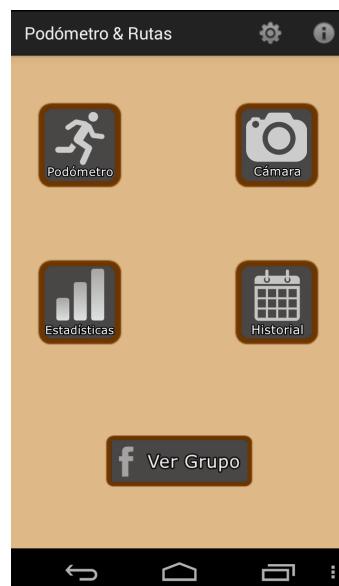


Figura 3.1: Ejemplo de Activity: Pantalla principal de la aplicación.

La transición de una actividad a otra se realiza mediante el método *Intent*, mediante el cual se puede elegir a qué *Activity* acceder tras la transición. Algunas veces se necesitará transmitir información entre ellas, así que para estos casos se usará un objeto *Bundle*, al cual se le añadirán dichos datos, para luego ser empaquetado junto al *Intent*. En la clase Ayuda, por ejemplo, se ha incluido una variación para poder mostrar en la misma *Activity* tres pantallas diferentes, separadas por pestañas. Para conseguir esto, se ha utilizado *TabHost*, que sirve para crear pestañas dentro de una *Activity*, y además permite cambiar de pestaña de una manera sencilla. También hay que utilizar *Services*, que son elementos que funcionan en segundo plano dentro de una *Activity* y que permiten que la aplicación siga funcionando con el móvil en reposo.

En la aplicación deben ser guardados varios datos: pasos, posiciones GPS, ajustes actuales... Por ello, se deberán utilizar técnicas que permitan almacenarlos de forma segura y eficiente. Nuestra aplicación utiliza dos formas de almacenamiento de datos:

- **Bases de datos MySQL:** Se utiliza una base de datos interna (*SQLite*) para almacenar los parámetros de las rutas (pasos, metros recorridos, posiciones GPS, etc).
- **SharedPreferences:** Es un tipo de almacenamiento interno del propio *Android*. Permite almacenar valores pequeños de forma rápida, por lo que se usa para guardar ciertos datos que deben existir al iniciar la aplicación, como los ajustes actuales de la aplicación (tamaño de paso, tiempo de actualización del GPS, etc).

En el **Anexo C** se explica de forma precisa el funcionamiento de la base de datos, y sus componentes principales.

Por otra parte, nuestra aplicación deberá tener interacción con *Facebook* y con *Google Maps*, por lo que habrá que utilizar ciertas clases de dichas entidades, así como utilizar sus APIs. También, para la creación de Estadísticas, se utilizará una librería llamada *AChartEngine*.

En el **Anexo G** se incluye un manual de usuario de la aplicación.

## 3.2 Funcionamiento de la aplicación

Al iniciar Podómetro & Rutas, se cargan mediante *SharedPreferences* los ajustes que el usuario ha elegido, o, en el primer uso de la aplicación, los ajustes por defecto. Tras esto aparece la pantalla principal (la cual se puede ver en la *Figura 3.1*), que está separada en bloques muy diferenciados: Podómetro, Cámara, Estadísticas, Historial, Ver Grupo, Ajustes y Ayuda. A continuación se explican las diferentes funcionalidades de la aplicación, a las cuales se puede acceder desde la pantalla principal.

### 3.2.1 Podómetro

Al pulsar en la pantalla principal el *Button* Podómetro, se abre la *Activity* **Pedometer.java**, que es la que se encarga de realizar la cuenta de los pasos, y de enlazar con los *Service* **TheService.java** y **ServiceMaps.java**, cuya tarea es hacer que siga funcionando la cuenta de los pasos y la obtención de las posiciones GPS con el móvil en reposo.

Al entrar en la nueva *Activity*, aparece un cuadro preguntando si se desea activar el GPS (método *isGPSSeabled*). Si pulsa sí, se abren los ajustes de ubicación para poder activarlo, y cuando se activa, el servicio *ServiceMaps* comienza a guardar posiciones en un vector, con un intervalo de tiempo seleccionable desde Ajustes.

Tras esto, ya se puede empezar a usar el podómetro propiamente dicho. En el *onCreate*, que es el método que se ejecuta al iniciar la *Activity*, aparece la función *enableAccelerometerListening()*, que activa un *Event Handler* el cual se mantiene monitorizando los valores X, Y y Z del acelerómetro del smartphone. Cuando hay un cambio (método *onSensorChanged*), ejecuta un algoritmo para determinar si el movimiento es suficiente para sumar un paso. Este algoritmo, basado en un código ya escrito en el que he realizado varias modificaciones para su mejora, depende de muchos factores, como la sensibilidad elegida en los ajustes, la magnitud del cambio de posición X, Y y Z en el sensor y cómo ha sido la variación anterior. Al realizar un paso, se actualizan los *TextView* de pasos y metros recorridos, dando

un aspecto de movimiento continuo a la interfaz. Puede consultarse este algoritmo en el **Anexo F**.

Si se ha activado el GPS, se muestra un pequeño mapa en directo de las posiciones por las que va pasando. El intervalo de actualización de dicho mapa se mide en pasos, y es configurable desde Ajustes. Este mapa se realiza mediante un *MapFragment*, de la librería de *Google Maps*.

En cuanto a las demás opciones contenidas dentro de la pantalla "Podómetro", se encuentran:

- Un acceso directo a la Cámara del smartphone para poder realizar fotos durante la ruta.
- Un botón de Play-Pause para poder pausar su ruta en cualquier momento.
- Un botón de Guardar Posición, que guarda en el vector de posiciones GPS la posición en la que está ahora, y permite añadir una frase o palabra para su identificación posterior. Esta opción sólo funciona si tiene el GPS activado.
- Un botón de finalizar, con el que se pasa a una nueva *Activity* (**RecorridoFinalizadoInicial.java**) que es explicada posteriormente.

Tras pulsar Finalizar, se llega a la nueva *Activity*, que es en la que se pueden ver los resultados de la ruta. Al iniciarse esta *Activity*, se crea una entrada (fila) en la base de datos interna *DBAndadas* con la fecha de la ruta como nombre y los resultados de la ruta se guardan en diversas columnas (tiempo, pasos, posiciones GPS...).

En primer lugar, se puede visualizar el mapa de su recorrido (sólo si ha activado el GPS durante la ruta). Este mapa es un *MapFragment* como el de la *Activity* anterior, pero en éste, se cargan los vectores en los que se han guardado las posiciones y las palabras de identificación (con colores distintos para cada ocasión) y se muestra al usuario además la ruta que ha seguido en color rojo. Para esto, se utiliza una clase llamada **Mapa.java**, la cual obtiene los valores de los vectores,

pinta las posiciones en el mapa y llama a **DibujarMapa.java** para que pinte la ruta entre dichas posiciones. Este *DibujarMapa* se comunica con *Google Maps* mediante Internet para obtener las descripciones de las posiciones que hay en el mapa, y además obtener lo más importante: El servicio de guiado de *Google Maps*. Mediante las posiciones, es capaz de obtener el camino más probable por el que ha ido el usuario de una posición a otra, por lo que se implementa esto de cada posición  $X$  a  $X+1$  y, mediante un bucle, se obtiene la ruta total con los puntos de los que se dispone. Además, cada punto tiene un color diferente: El primero y el último (Inicio y Final de la Ruta) son azules, los puntos guardados por el usuario son verdes y los puntos necesarios para poder pintar el mapa son rojos. De esta manera el usuario puede consultar de manera más sencilla cuáles son los puntos que ha guardado él, y también de ver su ruta de manera más agradable. El mapa se puede capturar para posteriormente subir dicha imagen a *Facebook*.

En la *Figura 3.2* se puede ver un ejemplo de este mapa.

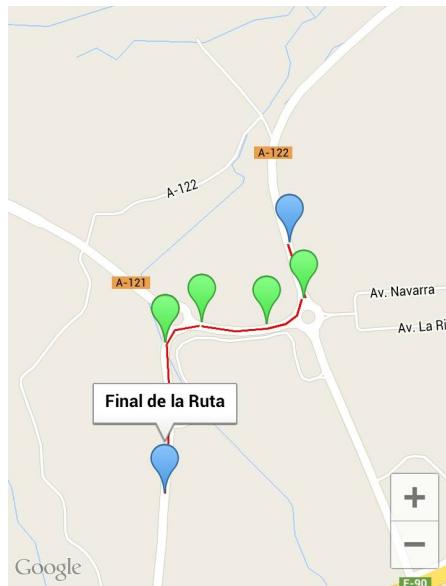


Figura 3.2: Ejemplo de mapa.

Otra opción de esta *Activity* es la de editar el texto por defecto, añadiendo un comentario personalizado. Para subir sus contenidos a *Facebook*, se dispone de las otras dos opciones, ”Publicar comentario en Facebook” y ”Publicar imagen en Facebook”. La primera añade un comentario al álbum de fotos que desee del grupo que ha establecido en Ajustes, y la segunda añade una imagen a dicho álbum. Es importante no confundir ambas, ya que la imagen aparece directamente en el álbum de fotos, mientras que el comentario (que puede o no llevar una imagen como añadido) aparece en los comentarios del álbum.

Ambas opciones son muy parecidas: Llevan a nuevas *Activity* muy similares entre sí, con la única diferencia de que la de imagen obliga a seleccionar una imagen para poder publicar, mientras que la de comentario incorpora la opción pero permite subir únicamente el comentario. También hay una opción para capturar una imagen del mapa. Cuando en estas *Activity* se pulsa ”Publicar en Facebook”, se abre una nueva *Activity*, **Facebook.java**, en la que al fin se pueden subir los datos a dicha red social. Primero se debe iniciar sesión, lo cual se ha implementado mediante la API de *Facebook*, utilizando una clase de sus librerías. Tras esto, aparece el botón Cargar Álbumes, que al pulsarlo carga los álbumes del grupo (que se ha seleccionado desde Ajustes) en un *Spinner* (menú desplegable). En este *Spinner* se puede seleccionar el álbum que se desee, para posteriormente pulsar en ”Publicar en Facebook” para publicar el comentario o imagen con los resultados de la ruta en dicha red social. Si todo ha ido correctamente se muestra un mensaje de éxito, mientras que si algo ha fallado se muestra un mensaje de error.

Como resumen de este apartado, en la *Figura 3.3* se muestra el esquema general de funcionamiento del podómetro.

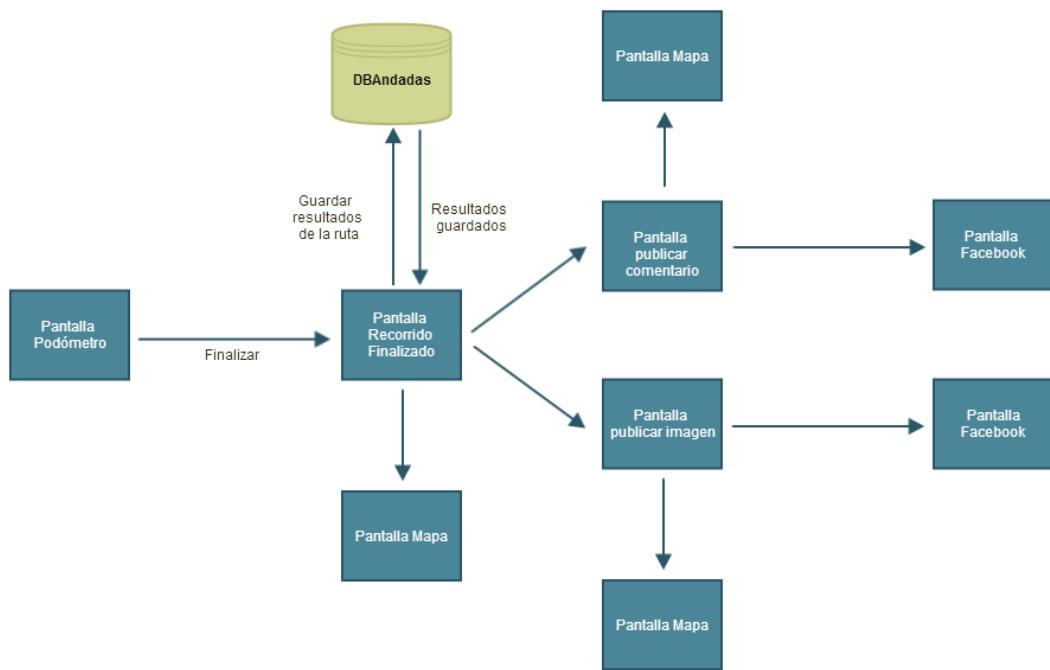


Figura 3.3: Diagrama de funcionamiento del podómetro.

### 3.2.2 Estadísticas

Las estadísticas de Podómetro & Rutas permiten al usuario ver su progreso diario medido en pasos y en metros. En cuanto a su funcionamiento, consiste en lo siguiente: cuando el usuario pulsa el *Button* desde la pantalla principal, le lleva a una nueva *Activity* en la que debe elegir entre consultar los pasos realizados o los metros recorridos. Una vez lo elige, le lleva a una nueva *Activity* (**AChartEngineActivity.java** o **AChartEngineActivityKm.java**, dependiendo de lo elegido) que está programada con las librerías de *AChartEngine*[7], una utilidad para *Android* que permite crear y mostrar gráficas de todo tipo (barras, sectores, líneas...). Para esta aplicación se eligió un gráfico de barras, porque es un tipo de gráfico muy adecuado para mostrar nuestros resultados de una forma elegante.

El funcionamiento de la *Activity* es el siguiente: Al iniciarla, hace una petición a la base de datos *DBAndadas* para que le devuelva todos los valores nombre, pasos (en caso de querer mostrar los pasos) y metros (en caso de querer mostrar los metros). La base de datos le contesta con los datos que ha ido almacenando de rutas anteriores, como se ha visto en el capítulo anterior. Si no hay ningún dato, porque aún no se ha realizado ninguna ruta, la *Activity* se cierra y se muestra un mensaje indicando que no hay ninguna ruta realizada, volviendo a la pantalla de elección de pasos o metros. Si hay datos, se colocan en vectores diferentes y se van añadiendo al gráfico gracias a las funciones y métodos que proporciona *AChartEngine*.

Para esta *Activity*, se ha tenido muy en cuenta la resolución de los diferentes smartphones, ya que dependiendo de ésta hay que poner ciertos márgenes en el gráfico para ajustarlo a la pantalla. Por eso, se han implementado unas propiedades de gráfico para cada tipo de resolución que existe en *Android* (xxhigh, xhigh, high y medium).

En la *Figura 3.4* se muestra el diagrama de funcionamiento de esta funcionalidad de nuestra aplicación.

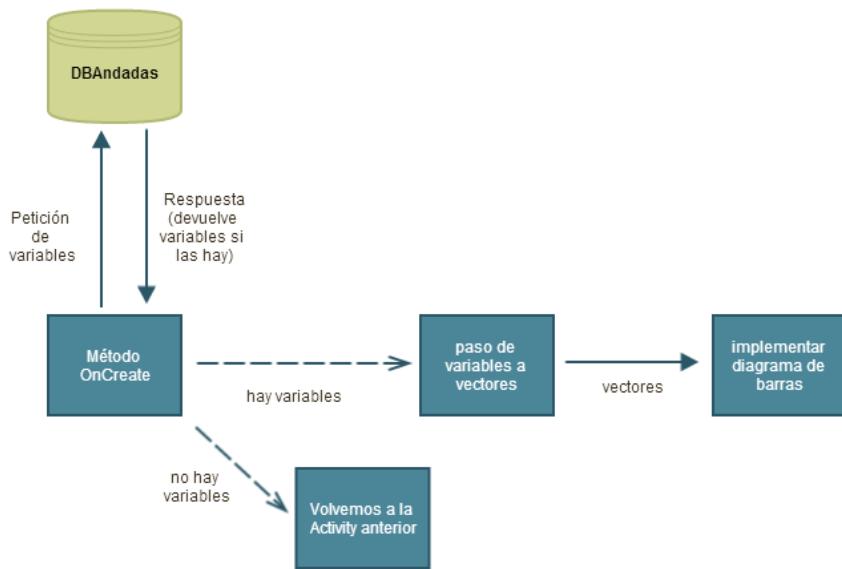


Figura 3.4: Diagrama de funcionamiento de Estadísticas.

Como ejemplo de visualización, se muestra a continuación la *Figura 3.5*.

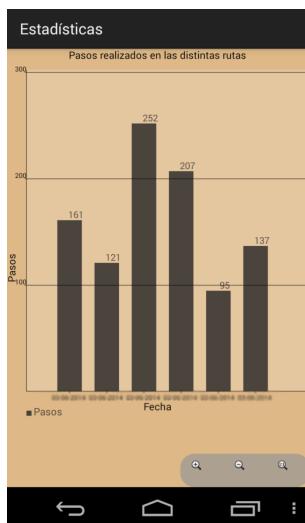


Figura 3.5: Visualización de Estadísticas: Pasos recorridos.

### 3.2.3 Historial

El historial de la aplicación permite consultar las rutas que han sido realizadas previamente de una manera fácil y rápida. Al pulsar en "Historial" se inicia la **Activity Historial.java**. En el método *OnCreate* de esta *Activity*, se manda una petición a la base de datos para que devuelva todas las rutas que hay guardadas en ese momento, incluyendo todos los datos de cada fila (ruta), como son los pasos, los metros, las posiciones GPS y los demás parámetros guardados.

Desde aquí, se pueden realizar diversas acciones:

- **Ver Ruta:** Desde esta opción se accede a una nueva *Activity*, **RecorridoHistorial.java**, similar a la que se llegaba tras finalizar una caminata, por lo que lleva a la pantalla de resumen de la ruta que se ha seleccionado del *Spinner* (lista desplegable). Las funcionalidades de esta *Activity* son las mismas que las que se han tratado en el apartado 3.2.1(Podómetro) por lo que no serán descritas en detalle. Se puede subir la información a *Facebook*, consultar el mapa (cuyas posiciones GPS están guardadas en la base de datos) y personalizar el mensaje a publicar.
- **Borrar Ruta:** Al pulsar esta opción, se accede desde la aplicación a la base de datos *DBAndadas* para borrar de ella la fila correspondiente a la ruta que aparece seleccionada en la lista desplegable. Con esto se permite borrar rutas que ya no se quieren tener almacenadas en el terminal, para facilitar la claridad y la organización de la aplicación. Tras ejecutarse, reinicia la *Activity* para que sean cargadas de nuevo las rutas, para actualizar la lista desplegable eliminando la que acaba de ser borrada.
- **Borrar todas las rutas:** Esta opción permite eliminar la base de datos completa y crear una desde cero, borrando con ello todas las rutas almacenadas. Esta opción es útil cuando se desea eliminar la aplicación, por ejemplo si va a ser desinstalada, o simplemente cuando se quiere comenzar de nuevo a utilizarla, eliminando todos los elementos que ya no sirven. Tras ejecutarse, reinicia la *Activity* para vaciar la lista desplegable.

Las interacciones con la base de datos aparecen explicadas con más detenimiento en el **Anexo C**.

En la *Figura 3.6* se puede observar el diagrama de bloques de funcionamiento del apartado ”Historial”:

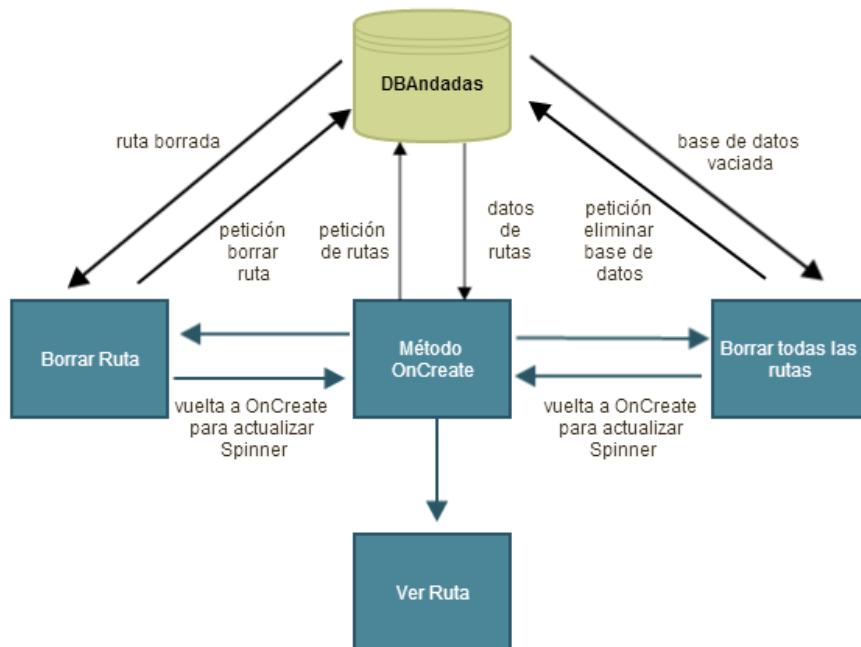


Figura 3.6: Diagrama de funcionamiento del historial.

Como ejemplo de visualización del historial, se muestra la *Figura 3.7*.



Figura 3.7: Visualización de Historial.

### 3.2.4 Ajustes

En el menú Ajustes se pueden configurar los parámetros más importantes de la aplicación, los cuales son:

- **Distancia de paso:** Longitud de paso del usuario.
- **Mapa en directo:** Número de pasos para actualizar el mapa en directo.
- **Elegir Grupo:** Selecciona el grupo de *Facebook* donde se publicarán los resultados.
- **Sensibilidad:** Ajusta la sensibilidad del podómetro. A mayor sensibilidad, mayor número de pasos serán contados.
- **Activar el GPS:** Activa o desactiva el aviso de activar el GPS al iniciar el podómetro.
- **Tiempo GPS:** Tiempo mínimo entre actualizaciones de posición GPS para el mapa final.
- **Pantalla encendida:** Permite que la pantalla permanezca encendida durante la ruta. Es una opción para los smartphones que no cuentan los pasos con la pantalla apagada.

En cuanto a la forma de programación de estos ajustes, se ha utilizado la estructura de *SharedPreferences* que permite *Android*, mediante un archivo XML en el cual aparece todo el listado de opciones. Este XML se añade a una *Activity*, **OpcionesActivity.java** la cual permite que sean mostradas por pantalla. Al seleccionar cualquier opción de las que aparecen, aparece un pop-up que permite cambiar el valor de ese parámetro (por ejemplo, la longitud del paso). Al realizar el cambio, se modifica el valor anterior por el deseado, y este nuevo dato se guarda mediante *SharedPreferences* en un fichero con formato XML creado por el sistema *Android* que se encuentra en la ruta de sistema de nuestra aplicación.

Gracias a esto, cuando se vuelva a abrir la aplicación un tiempo después, se cargan los valores almacenados en ese XML al iniciarla, por lo que los ajustes que han sido guardados son recuperados al momento permitiendo así almacenar los valores que el usuario desee. En los algoritmos de nuestro código aparecen llamadas a estos valores para asegurar que la aplicación se ejecuta con los parámetros que el usuario ha modificado (Por ejemplo, si el usuario ha cambiado la longitud del paso de 60 a 70 cm, cuando la aplicación calcule la cantidad de metros recorridos, buscará en el XML el valor nuevo de longitud de paso y realizará la multiplicación por 70 cm, no con 60, que es el valor por defecto)

Como ejemplo de visualización de los ajustes, se muestra la *Figura 3.8*.



Figura 3.8: Visualización de Ajustes.

### 3.2.5 Ayuda

La sección de Ayuda ha sido pensada para responder las dudas del usuario con respecto a la aplicación, así como para darle consejos de funcionamiento que puedan serle útiles, y por último para dar una opción de contactar con el desarrollador para hacerle saber lo que el usuario deseé.

Esta parte de Podómetro & Rutas es algo diferente a las demás, ya que esta *Activity* debe estar formada por 3 pestañas (**TabHost**) que permitan al usuario seleccionarlas para ir a la información referida a cualquiera de ellas. Por esto, la información de cada pestaña debe ser programada en la misma *Activity* pero en diferente pestaña, lo cual se consigue gracias a los *Layout*. Los *Layout* son las interfaces visuales de cada *Activity*, y cada *Activity* debe estar asociada a un *Layout*. Estos *Layout* son archivos XML configurables de muchas formas y con infinidad de opciones, una de ellas es la de añadir pestañas que permite conseguir lo que se busca en este caso.

Como ejemplo de visualización de las pestañas de ayuda, se muestra la *Figura 3.9*.



Figura 3.9: Visualización de las pestañas de Ayuda.

### 3.2.6 Cámara

Los botones de acceso directo a la cámara que aparecen en la pantalla principal de la aplicación y en la pantalla del podómetro sirven para permitir que los usuarios tomen fotos de su ruta sin tener que salir o poner en segundo plano la ejecución de Podómetro & Rutas, consiguiendo así una mayor facilidad de uso y evitando un proceso tedioso que podría repercutir en el número de fotos realizadas (el usuario podría no hacer fotos por la incomodidad de buscar la cámara fuera de la aplicación).

### 3.2.7 Ver Grupo

Por último, se implementó un acceso directo a la aplicación de *Facebook* para *Android*, con el objetivo de permitir a las personas que utilizan nuestra aplicación consultar de forma instantánea el grupo de *Facebook* en el que están publicando sus resultados. Este grupo es seleccionable desde Ajustes, como se puede ver en el apartado 3.2.4, y al iniciar la aplicación por primera vez permite seleccionarlo directamente al pulsar "Ver Grupo". Es necesario para el buen funcionamiento de esta opción que se tenga instalada dicha aplicación en el smartphone. Si no lo está, se avisa al usuario de ello, permitiéndole acceder a *Google Play* para su descarga.

### 3.3 Integración con Facebook

Tras analizar el funcionamiento de la aplicación, en este apartado se explica la integración de ésta con *Facebook*, y la forma de utilizar dicha red social para crear nuestra plataforma y garantizar el buen funcionamiento de la misma.

#### 3.3.1 Creación del grupo y de los álbumes

Para crear la unidad didáctica de senderismo, se debe crear un grupo privado en *Facebook*. Debe ser privado para que el profesor elija qué miembros deben estar en él. Para crearlo, se debe entrar a *Facebook* desde un dispositivo que lo permita (ordenador, smartphone, etc) y pulsar la opción "Crear Grupo". En las opciones que aparecen a continuación se debe seleccionar la opción de grupo privado, y el profesor responsable debe invitar a los alumnos que estén en la red social a dicho grupo. En la *Figura 3.10* se observa la configuración de un grupo privado.

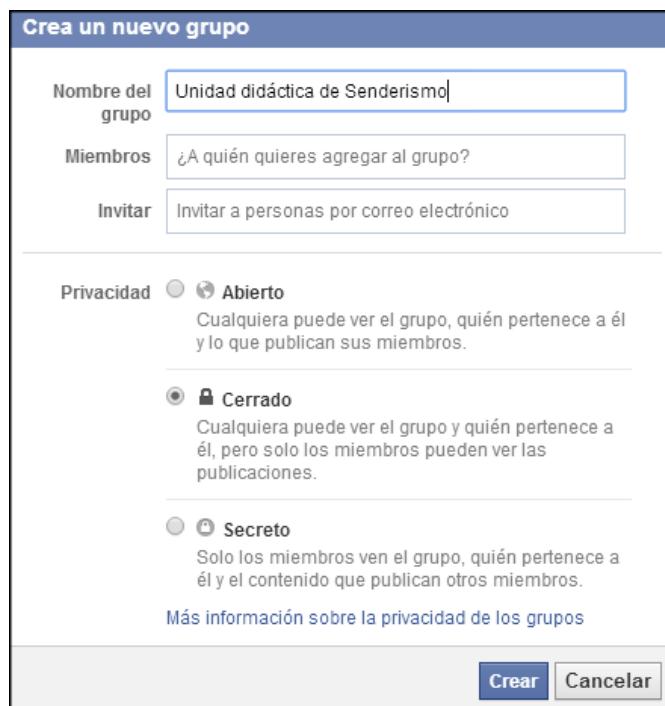


Figura 3.10: Configuración de un grupo privado.

Tras crear el grupo e invitar a los alumnos, se deben crear los álbumes de fotos. Cada álbum de fotos representa una andada o una ruta recorrida, por lo que el profesor creará un álbum por cada ruta que realice con su clase. Para crear estos álbumes se debe realizar el proceso mostrado en la *Figura 3.11*:



Figura 3.11: Creación de un álbum de fotos.

Con todo esto, se puede tener en un grupo de *Facebook* una plataforma social de senderismo, desde la que el profesor puede comprobar los resultados de los alumnos, y los alumnos compartir imágenes y comentarios de forma sencilla y vistosa. Como muestra de un álbum de una ruta, se puede ver la *Figura 3.12*:

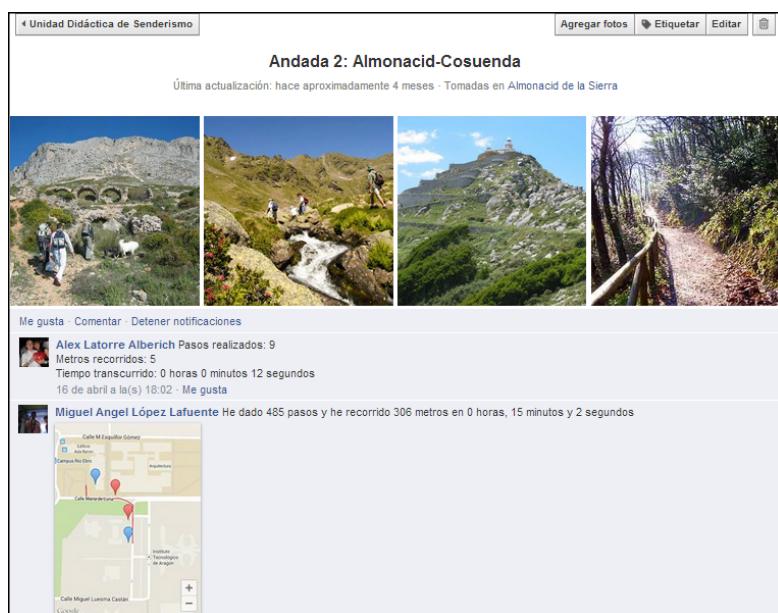


Figura 3.12: Ejemplo de álbum.

Por supuesto, este grupo también puede ser consultado desde el smartphone o la tablet, por eso en la aplicación aparece el botón "Ver Grupo" comentado en el apartado anterior. Un ejemplo de visualización de este mismo grupo en un smartphone es el siguiente:

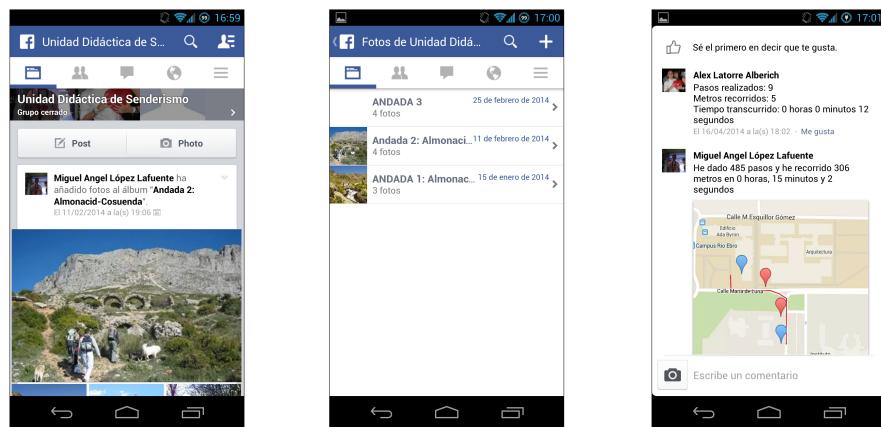


Figura 3.13: Visualización del grupo en un smartphone.

### 3.3.2 Descarga de grupos y álbumes.

Para descargar desde la aplicación los grupos y los álbumes, se necesita utilizar el **API** de *Facebook*. Al iniciar la aplicación por primera vez, si se pulsa "Ver Grupo" o se selecciona la opción "Elegir Grupo" desde ajustes, nos aparece la pantalla **FacebookFirstTime.java**, en la que se realiza la selección de grupo. Para ello la aplicación se descarga (tras hacer login) los grupos de los que el usuario forma parte, y le da a elegir cuál quiere seleccionar como predeterminado. Esta *Activity* se muestra en la *Figura 3.14*:

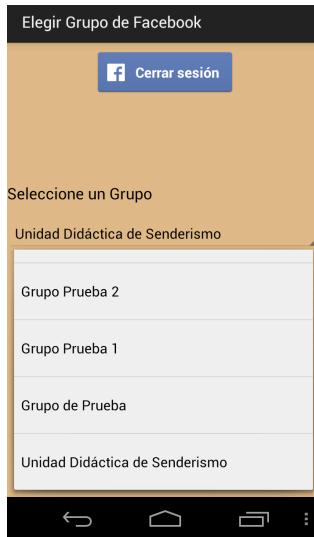


Figura 3.14: Activity FacebookFirstTime.java

A la hora de publicar en *Facebook*, la aplicación se descarga los álbumes pertenecientes al grupo predeterminado. Como hemos visto en el *Apartado 3.2.1*, cuando se quiere publicar un comentario o una imagen, aparece una pantalla muy similar a la anterior, la **Activity Facebook.java**. La aplicación se descarga los álbumes de *Facebook*, y permite seleccionar en cuál se quieren publicar nuestros resultados. En la siguiente figura podemos ver el aspecto de esta *Activity*.



Figura 3.15: Activity Facebook.java

# Capítulo 4

## Pruebas realizadas

### 4.1 Batería de pruebas

Las pruebas de funcionamiento en la etapa inicial de la aplicación se llevaron a cabo en el propio emulador de **Eclipse**, que permite emular diversos modelos de smartphone, y posteriormente se añadieron a la evaluación dos terminales móviles: **Samsung Galaxy Nexus** y **Phicomm FWS610**, para adaptar la aplicación a las diferentes resoluciones de pantalla.

<b>Sistema Operativo</b>	Android 4.4.2
<b>Procesador</b>	Dual Core 1,2 GHz
<b>Memoria Ram</b>	1 Gb
<b>Resolución de pantalla</b>	1280 x 720

Cuadro 4.1: Especificaciones del Samsung Galaxy Nexus.

<b>Sistema Operativo</b>	Android 2.3.7
<b>Procesador</b>	Single Core 800 Mhz
<b>Memoria Ram</b>	512 Mb
<b>Resolución de pantalla</b>	480 x 320

Cuadro 4.2: Especificaciones del Phicomm FWS610.

Al desconocer en gran medida la programación en *Android*, la mayoría de los elementos de la aplicación eran testeados individualmente de manera inmediata, ya que era la única forma de asegurar que se estaba implementando correctamente. Por eso las pruebas que se realizaron estuvieron más centradas en probar el funcionamiento de la aplicación en general. Las pruebas más importantes se llevaron a cabo sobre:

- **Sistema de localización GPS:** Se comprueba en diez lugares distintos (reales y emulados) que las coordenadas que devuelve la aplicación son correctas.
- **Base de datos:** Se realizan diez rutas distintas y se comprueba que se han guardado correctamente en la base de datos *DBAndadas* de la aplicación.
- **Descargar grupos y álbumes de Facebook:** Se cambia en cinco ocasiones de grupo mediante Ajustes, y se comprueba si el cambio se realiza correctamente y si a la hora de publicar aparecen los álbumes (se crean dos por cada grupo) correspondientes a dicho grupo.
- **Publicar en Facebook:** Se publican cinco comentarios y cinco imágenes desde la aplicación y se comprueba en el ordenador que aparecen correctamente en *Facebook*.

Los resultados de las pruebas fueron totalmente satisfactorios. En el **Anexo E** se pueden consultar los resultados de esta batería de pruebas de forma más detallada.

# Capítulo 5

## Conclusiones y líneas futuras

### 5.1 Opinión personal del trabajo

La realización de este TFG ha sido todo un reto a nivel personal ya que supone el final de la realización del grado y el hecho de utilizar todos los conocimientos aprendidos hasta la fecha. Por otro lado, la obligación de tener que aprender a programar en *Android* y desarrollar la aplicación desde cero es una dificultad extra, ya que esto no ha sido explicado en ninguna asignatura de la carrera (aunque la programación en *Android* se basa en Java, el cual sí lo he estudiado) pero a la vez supone una ventaja, ya que se obtiene un control casi absoluto sobre el proyecto, conllevando una mayor libertad (sobre todo desde el punto de vista creativo). El periodo de aprendizaje de *Android* fue muy útil para mi formación porque el hecho de desconocer cómo funcionaba me obligó a investigar y buscar información continuamente por mi cuenta, ya fuese en libros, tutoriales, páginas web especializadas, foros de dudas, etc. En conclusión, creo que este trabajo ha sido una gran experiencia en el que he aprendido muchos conocimientos, sobre todo con respecto a *Android*.

## 5.2 Tiempo utilizado

En la *Figura 5.1* se muestra el reparto del tiempo de las diferentes tareas en que se dividió el desarrollo de la aplicación, separadas en Aprendizaje del lenguaje de programación, análisis del proyecto, diseño de la plataforma, implementación en código, pruebas de funcionamiento y redacción de la memoria. Como se puede observar en la imagen, se utilizaron los primeros meses para aprender a programar en *Android*, aunque esta fase se solapó con todas las demás, ya que siempre era necesario aprender ciertas partes de programación para avanzar en el desarrollo del trabajo.

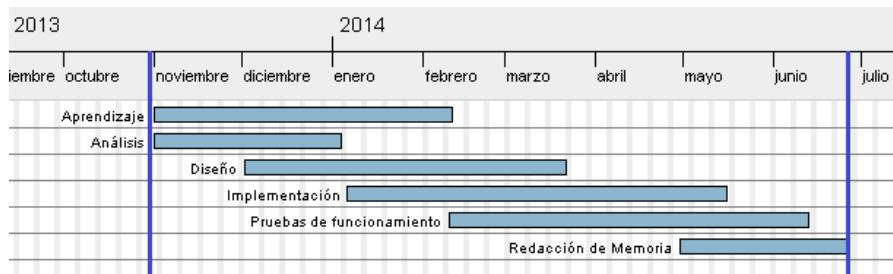


Figura 5.1: Diagrama de Gantt del proceso de desarrollo.

## 5.3 Conclusiones

Este Trabajo Fin de Grado buscaba conseguir el objetivo que se marcó al comienzo: programar una aplicación que, con la ayuda de la red social *Facebook*, formasen una Plataforma social de senderismo con la que se lograse que los usuarios de la misma realizasen más actividad física, en especial los más jóvenes, y fuese utilizada en centros escolares.

Se ha conseguido una aplicación funcional, en la que aparecen los requisitos básicos planteados: un podómetro con mapa incorporado, comunicación con *Facebook* para compartir los resultados, y ciertas funcionalidades adicionales como el historial y las estadísticas.

En este trabajo se han abordado elementos como la programación en *Android*, el diseño de la interfaz visual, la interacción con las APIs de *Facebook* y *Google Maps* y el uso de bases de datos. Finalmente, teniendo en cuenta el resultado obtenido con la plataforma social de senderismo, se puede concluir que se han alcanzado los objetivos establecidos al inicio del trabajo, y por lo tanto se puede decir que el TFG ha concluido de forma exitosa.

## 5.4 Líneas futuras

Una vez que el trabajo sea evaluado, la aplicación será subida a *Google Play* para que pueda ser descargada y utilizada por los usuarios de forma gratuita. Además la aplicación podrá ser usada por los profesores de Educación Física y por sus alumnos para el desarrollo de unidades didácticas de senderismo, el cual es el objetivo final del trabajo.

La evaluación de la plataforma por parte de los usuarios es otra de las líneas futuras claras: Si se realizase un estudio de cómo funciona en las aulas, serviría para ver qué tal funciona la aplicación con un grupo de alumnos real, y con esos datos modificar partes de la plataforma para mejorar el funcionamiento de la misma.

En un futuro, cuando la aplicación esté asentada, podría ser portada a otras plataformas, en especial a *iOS*, el sistema operativo de *Apple*. Además existen diferentes mejoras que podrían implementarse:

- Añadir funcionalidades al podómetro: Por ejemplo, llevar la cuenta de las calorías que el usuario gasta o medir la velocidad que lleva, o también se podría implementar la opción de contar los pasos en la modalidad de correr, añadiéndose a la de andar que hay actualmente.
- Mejorar la interfaz gráfica de la aplicación: Llevar a cabo el desarrollo del aspecto gráfico es una tarea larga y complicada teniendo en cuenta que es la primera vez que programo una interfaz gráfica para *Android*. Por ello, los fondos, iconos y efectos se desarrollaron de una manera sencilla, pero de manera que queden bien integrados en la aplicación. Esto podría mejorarse

de forma rápida por algún experto en diseño de aplicaciones.

- Mejorar el procesado de los datos GPS: Hay ciertos terminales en los que la captura de posiciones GPS no se ve alterada por los cambios en Ajustes, y siempre capturan más posiciones de las necesarias. Es un problema de fabricante, pero podría implementarse alguna mejora para minimizar su efecto.

# Capítulo 6

## Bibliografía

- [1] Estudio sobre obesidad infantil y juvenil: <http://www.henufood.com/nutricion-salud/mejora-tu-salud/obesidad-infantil-y-juvenil>
- [2] Página del proyecto EFYPAF: <http://efypaf.unizar.es/>
- [3] Página oficial de la herramienta Eclipse: <http://projects.eclipse.org/>
- [4] Página oficial de desarrollo de Android:  
<http://developer.android.com/index.html>
- [5] Página oficial de Google Developers:  
<https://developers.google.com/?hl=es>
- [6] Página oficial de Facebook Developers: <https://developers.facebook.com/>
- [7] Página oficial de AChartEngine:  
<https://code.google.com/p/achartengine/>
- [8] Reparto de uso de sistemas operativos:  
<http://www.kantarworldpanel.com/smartphone-os-market-share/>
- [9] Estadísticas oficiales de Android:  
<http://developer.android.com/about/dashboards/index.html>

[10] Curso de programación Android de Salvador Gómez Oliver:

[http://www.sgoliver.net/blog/?page\\_id=2935](http://www.sgoliver.net/blog/?page_id=2935)

[11] Foros de Stackoverflow: <http://stackoverflow.com/>