



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA APP MÓVIL COMO PLATAFORMA DE
INFORMACIÓN Y GESTIÓN DE PACIENTES POR TUTORES Y/O
VOLUNTARIOS.

Autor:

Dña. Claudia Beatriz Espinosa Alcalde

Tutora:

Dña. Míriam Antón Rodríguez

Valladolid, Julio 2015

TÍTULO: **Diseño y desarrollo de una app móvil como plataforma de información y gestión de pacientes por tutores y/o voluntarios.**

AUTOR: **Dña. Claudia Beatriz Espinosa Alcalde**

TUTORA: **Dña. Míriam Antón Rodríguez**

DEPARTAMENTO: **Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática**

TRIBUNAL

PRESIDENTA: **MÍRIAM ANTÓN RODRÍGUEZ**

VOCAL: **MARIO MARTÍNEZ ZARZUELA**

SECRETARIO: **DAVID GONZÁLEZ ORTEGA**

SUPLENTE: **FRANCISCO JAVIER DÍAZ**

SUPLENTE: **M^a ÁNGELES PÉREZ JUÁREZ**

FECHA: **JULIO DE 2015**

CALIFICACIÓN:

Resumen

La sociedad y nuestros hábitos han sufrido un gran cambio en los últimos años, debido en gran parte a la evolución de las nuevas tecnologías. Este frenético estilo de vida que llevamos puede no ser adecuado para ciertos grupos sociales, como los niños y adolescentes, que no están preparados aún para afrontar este ritmo. Estos colectivos hacen a veces un uso descontrolado de estas tecnologías, lo que deriva en diversos problemas.

La proliferación de los dispositivos móviles que estamos viviendo hoy en día parece brindarnos una oportunidad de hacer llegar a la población información verídica y contrastada acerca de estos problemas derivados de un mal uso de las tecnologías. Además, nuestro país se sitúa a la cabeza en cuanto a penetración de dispositivos y aplicaciones móviles, por lo que éstas últimas suponen una herramienta a tener en cuenta para este fin divulgativo que proponemos.

En este Trabajo de Fin de Grado se lleva a cabo el desarrollo de una aplicación móvil híbrida que sirva como plataforma tanto de información como de tutelaje, en relación a estos problemas que puedan surgir en los niños y adolescentes. En este documento se recoge toda la información de relevancia para la realización del proyecto, así como las justificaciones de las decisiones tomadas a lo largo del proceso de desarrollo. También se incluye el análisis posterior, tanto a nivel técnico como funcional, así como las conclusiones personales referentes a todo el desarrollo del trabajo.

Palabras clave: *Smartphone, aplicación, social, m-Health, jQuery Mobile, PhoneGap*

Abstract

Our society and habits have undergone a great change in recent years, largely due to the evolution of new technologies. This frenzied lifestyle may not be suitable for certain social groups such as children and adolescents, who are not ready yet to face this pace. Sometimes, these groups make uncontrolled use of these technologies, resulting in various problems.

The proliferation of mobile devices we live in today seems to offer an opportunity to reach people and deliver a true and reliable information on problems resulting from misuse of these technologies. In addition, our country is leading in terms of penetration of mobile devices and applications, becoming these applications a tool to consider for this divulgative purpose we propose.

This paper includes the development of a hybrid mobile application which serves as a platform for both information and mentoring, in relation to these problems that may arise in children and adolescents. All information relevant to the project is collected in this document, as well as the justifications for the decisions made during the development process. It is also included a further analysis, both technical and functional level, as well as personal conclusions regarding all development work.

Keywords: *Smartphone, aplicación, social, m-Health, jQuery Mobile, PhoneGap*

AGRADECIMIENTOS

A mi familia.

A mi madre, por calmarme cuando enloquezco y
azuzarme cuando me relajo.

A mi padre y Susana, por apoyarme y darme fuerza
pero sin dudar de darme un toque de realidad
cuando me devío.

A mi hermana, que creo que nunca dudó que este
momento llegaría y no ha dejado de repetírmelo
hasta hoy.

A Pablo, por tirar de mí cuando me quedo rezagada
y seguirme cuando me adelanto.

A mis amigos de dentro y fuera de la escuela.

Los de fuera, por apoyarme continuamente y
ayudarme a desconectar.

Los de dentro, por todos los momentos compartidos
y hacerme comprender que del paso por la
Universidad no te llevas sólo un título.

Y a mi tutora Míriam, por su dedicación y hacerme
sentir valorada.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PRIMERA PARTE.....	15
1- Introducción. Aplicación. Estructura.	17
1.1- Introducción	17
1.2- Aplicación ‘helpApp’. Motivación y objetivos.....	19
1.3- Estructura del documento.	21
2- Entorno de trabajo: m-Health	23
2.1- Medicina, tecnología y comunicaciones.	23
2.2- e-Health.....	24
2.3- m-Health.....	27
3- Estudio de las distintas tecnologías.....	34
3.1- Aplicaciones nativas	36
3.1.1- Android.....	39
3.1.2- iOS	41
3.2- Aplicaciones web.....	45
3.3- Aplicaciones híbridas:.....	47
3.4- Elección de la tecnología empleada	50
3.5- Librería de desarrollo utilizada.....	52
3.5.1- Jquery Mobile.....	52
3.5.2- PhoneGap	53
3.5.3- HTML5	54
3.5.4- CSS3	58
3.5.5- Javascript.....	60
3.5.6- Ajax	60
3.5.7- Mysql.....	62

SEGUNDA PARTE 66

4- Descripción técnica de la aplicación <i>helpApp</i>	68
4.1- Base de datos de la aplicación	68
4.2- Funcionalidades de la aplicación.....	77
4.3- Estructura de ficheros	102
5- Manual de usuario	105
5.1- Descarga y acceso a la aplicación.....	107
5.2- Pantalla de Inicio	108
5.3- Menú lateral.....	109
5.4- Programas de la aplicación	110
5.5- Programa de Nutrición	112
5.5.1- FAQs	113
5.5.2- Calculadora.....	115
5.5.2.1- IMC.....	116
5.5.2.2- Necesidades energéticas	117
5.5.2.3- Cantidad diaria recomendada.....	117
5.5.3- Registro	118
5.6- Programa de Nuevas adicciones	119
5.6.1- FAQs	120
5.6.2- Síntomas.....	122
5.6.3- Registro	122
5.7- Registro	123
5.8- Compartir aplicación	125
5.9- Iniciar sesión.....	126
5.10- Mis tutelados.....	129
5.10.1- Ver ficha del tutelado.....	130
5.10.1.1- Llamar a tutelado/responsable.....	131
5.10.1.2- Enviar correo a tutelado/responsable	132
5.10.2- Modificar datos del tutelado.....	133
5.10.3- Crear nueva ficha	135
5.11- Seguimiento en Nutrición	136

5.11.1- Actualizar datos de nutrición	137
5.11.2- Ver evolución de nutrición	138
5.11.3- Anotaciones diarias de nutrición.....	139
5.12- Seguimiento en adicción a Internet	141
5.12.1- Ver evolución de adicción a Internet	142
5.12.2- Anotaciones diarias de adicción a Internet.....	143
5.13- Mi cuenta	144
5.13.1- Editar datos del tutor	145
5.13.2- Cambiar clave de acceso	146
5.14- Cerrar sesión	147

TERCERA PARTE 148

6- Presupuesto económico de la aplicación	150
7- Conclusiones	153
8- Líneas futuras.....	157

BIBLIOGRAFÍA 160

ANEXOS TÉCNICOS 163

1- Instalación de Cordova.....	163
2- Crear una aplicación.....	166
3- PhoneGap Build	167

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 – Datos: Uso del móvil, Septiembre 2013 (Marquina, 2013)	18
Ilustración 2 – Datos y usuarios de eSalud.....	24
Ilustración 3 – Características del modelo sanitario con eSalud.....	26
Ilustración 4 – Dispositivos que integran m-Health	28
Ilustración 5 – Gráfico del uso del Smartphone como medio de búsqueda	28
Ilustración 6 – Apps Salud: tercer puesto en descargas.....	31
Ilustración 7 – Importancia de la m-Health en la sociedad	32
Ilustración 8 – Distintivo AppSaludable.....	33
Ilustración 9 – Fases del proceso Distintivo AppSaludable	33
Ilustración 10 – Diversidad de dispositivos y necesidades.....	34
Ilustración 11 – Aplicaciones nativas para cada sistema operativo	37
Ilustración 12 Lenguajes de desarrollo de los distintos SO	38
Ilustración 13 – Smartphones y Tablets por sistema operativo en España, 2014	44
Ilustración 14 – Descargas de aplicaciones por sistema operativo en España, 2014	45
Ilustración 15 – Web App	46
Ilustración 16 - Web App Vs Native App	47
Ilustración 17 – Aplicaciones híbridas	48
Ilustración 18 – Desarrollo App Nativa Vs App Híbrida	49
Ilustración 19 – Proceso de empaquetado con PhoneGap Build	51
Ilustración 20 – Proceso de empaquetado con PhoneGap Build	54
Ilustración 21 – Tecnologías englobadas en HTML5	55
Ilustración 22 – Características y mejoras de HTML5	58
Ilustración 23 – Tecnologías de AJAX	61
Ilustración 24 – Captura de pantalla de la herramienta phpMyAdmin, mostrando una tabla de la base de datos.....	65
Ilustración 25 – Estructura de la base de datos de la aplicación	69
Ilustración 26 – Tabla kilocalorias	71
Ilustración 27 – Tabla cdr de la base de datos	72
Ilustración 28 – Tabla programas	72

Ilustración 29 – Tablas tutelados y tutores de la base de datos de la aplicación	73
Ilustración 30 – Tabla programas_tutelados.....	74
Ilustración 31 – Tabla calorias_tutelados.....	75
Ilustración 32 – Tabla datos_nutricion	75
Ilustración 33 – Tabla datos_adicciones.....	76
Ilustración 34 – Tablas atividades_internet e incidencias_internet	76
Ilustración 35 – Diagrama de casos de uso para invitados	77
Ilustración 36 – Diagrama de casos de uso para tutor	78
Ilustración 37 – Ubicación de los ficheros PHP	103
Ilustración 38 – Estructura de la carpeta www del proyecto.....	104
Ilustración 39 - Presupuesto orientativo aplicación características helpApp	151

ÍNDICE DE CAPTURAS

Captura 1 – Cabecera de la aplicación	106
Captura 2 - Icono de la aplicación helpApp y su localización en el escritorio.....	107
Captura 3 - Inicio de la app: Splashscreen -> Bienvenida -> Pantalla de inicio	108
Captura 4 – Pantalla de Inicio.....	109
Captura 5 – Menú principal lateral para invitado y tutor	110
Captura 6 – Pantalla de Programas	111
Captura 7 – Pantalla principal del programa Nutrición.....	112
Captura 8 - Pantalla de FAQs de Nutrición I.....	113
Captura 9 - Pantalla de FAQs de Nutrición II	114
Captura 10 - Pantalla principal de la Calculadora	115
Captura 11 - Calculadora de IMC.....	116
Captura 12 - Calculadora Necesidades energéticas	117
Captura 13 – Calculadora Cantidad Diaria Recomendada alimentos II	118
Captura 14 – Página principal del programa Adicción a Internet	119
Captura 15 - Pantalla de FAQs de Adicción a Internet I	120
Captura 16 - Pantalla de FAQs de Adicción a Internet	121
Captura 17 - Pantalla de Síntomas de Adicción a Internet.....	122
Captura 18 - Diferentes accesos a Registro.....	123
Captura 19 – Página de Registro en la aplicación.....	124
Captura 20 - Registro: Campos vacíos, contraseñas incorrectas, registro correcto.....	125
Captura 21 - Compartir aplicación.....	126
Captura 22 – Inicio de sesión I.....	127
Captura 23 – Inicio de sesión II.....	127
Captura 24 - Inicio de sesión III	128
Captura 25 – Lista de Mis Tutelados	129
Captura 26 – Ficha del tutelado	130
Captura 27 - Llamar a tutelado.....	131
Captura 28 - Enviar correo a tutelado	132
Captura 29 - Editar ficha de tutelado I	133

Captura 30 - Editar ficha de tutelado II	134
Captura 31 - Nueva ficha de tutelado	135
Captura 32 – Pantalla de Seguimiento en Nutrición	136
Captura 33 - Actualizar datos de Nutrición	137
Captura 34 - Ver evolución en Nutrición	138
Captura 35 - Anotaciones diarias Nutrición I.....	139
Captura 36 - Anotaciones diarias Nutrición II.....	140
Captura 37 - Seguimiento en Adicción a Internet	141
Captura 38 - Ver evolución en Adicción a Internet	142
Captura 39 - Anotaciones diarias Adicción a Internet.....	143
Captura 40 - Pantalla de Mi Cuenta	144
Captura 41 - Modificar datos de Mi cuenta	145
Captura 42 - Modificar contraseña en Mi cuenta	146
Captura 43 - Sesión de Tutor -> Confirmar Cerrar sesión -> Sesión de Invitado	147
Captura 44 - Editando variables de entorno del sistema	165

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Caso de uso: Ir a Inicio	79
Tabla 2 - Caso de uso: Ir a Programas	79
Tabla 3 - Caso de uso: Iniciar sesión	80
Tabla 4 - Caso de uso: Calculadora Nutrición.....	81
Tabla 5 - Caso de uso: Calculadora de IMC	82
Tabla 6 - Caso de uso: Calculadora de necesidades energéticas	83
Tabla 7 - Caso de uso: Calculadora de CDR	83
Tabla 8 - Caso de uso: Síntomas adicción a Internet.....	84
Tabla 9 - Caso de uso: FAQs nutrición	85
Tabla 10 - Caso de uso: FAQs Internet	85
Tabla 11 - Caso de uso: Compartir App	86
Tabla 12 - Caso de uso: Registrarse	87
Tabla 13 - Caso de uso: Ver Mis tutelados	88
Tabla 14 - Caso de uso: Ver ficha de tutelado	89
Tabla 15 - Caso de uso: Llamar a tutelado o responsable.....	90
Tabla 16 - Caso de uso: Enviar correo a tutelado o responsable	91
Tabla 17 - Caso de uso: Crear nueva ficha de tutelado	92
Tabla 18 - Caso de uso: Modificar datos tutelado.....	93
Tabla 19 - Caso de uso: Ir a seguimiento.....	94
Tabla 20 - Caso de uso: Actualizar datos nutrición tutelado.....	95
Tabla 21 - Caso de uso: Anotaciones diarias tutelado nutrición	96
Tabla 22 - Caso de uso: Anotaciones diarias tutelado Internet	97
Tabla 23 - Caso de uso: Ver evolución tutelado nutrición	98
Tabla 24 - Caso de uso: Ver evolución tutelado Internet.....	98
Tabla 25 - Caso de uso: Acceder a Mi cuenta.....	99
Tabla 26 - Caso de uso: Modificar datos de Mi cuenta	100
Tabla 27 - Caso de uso: Cambiar clave	101
Tabla 28 - Caso de uso: Cerrar sesión.....	102

PRIMERA PARTE



CAPÍTULO 1

1- Introducción. Aplicación. Estructura.

1.1- Introducción

Desde que se liberalizó el uso de Internet en 1990 su crecimiento ha ido en aumento hasta hoy. Y es que, como en su momento lo fue el motor eléctrico en la era industrial, Internet es la tecnología clave de la era informática. Sólo seis años después de la implantación de Internet para los usuarios particulares, en 1996 se hizo un primer cálculo del número de usuarios que hacían uso de Internet. El resultado fueron 40 millones, una cifra altísima que sin embargo se empequeñece al lado de los 2.500 millones de usuarios que se contabilizaron en el año 2013.

Hoy día casi todo el mundo tiene acceso a Internet, y es que en aquellas áreas en desarrollo a las que difícilmente llegaban las infraestructuras, las tecnologías inalámbricas han jugado un importante papel. En 2010 se calculó que el 95% de toda la información existente en el planeta está digitalizado, y en su mayor parte accesible en Internet y otras redes informáticas (Castells, 2013).

Hacemos uso de Internet para multitud de tareas, tales como consultar el correo, acceder a redes sociales, comprar en tiendas *online* o buscar información, entre otras muchas. Internet nos permite estar conectados con el mundo en todo momento, y desde cualquier lugar. Apenas existen límites a la hora de acceder a Internet, pero lo mismo ocurre con la información que nos llega a través de la red. Ésta aparece de manera masiva e indiscriminada, lo que no será un problema siempre que seamos nosotros mismos capaces de discernir los contenidos o fuentes adecuados de aquellos que no lo son. Este aspecto cobra relevancia en sectores de la población especialmente influenciables o vulnerables como pueden ser los niños, los adolescentes o las personas con determinados problemas psicológicos.

En España, el uso del móvil empieza desde los diez años. El uso de ordenador entre los menores de entre 10 y 15 años alcanza el 93,8% y el 92,0% utiliza Internet (ABC, 2013). Son cifras elevadísimas, y más teniendo en cuenta que a estas edades no tienen aún una personalidad definida y son muy influenciables.

Se debe, de alguna manera, controlar qué contenidos llegan a estos colectivos a través de sus pantallas y lo que es aún más importante, educarles en el uso de las nuevas tecnologías. Deben aprender a discernir por sí solos, a ser conscientes de los contenidos que son beneficiosos y los que no, y a no dejarse influenciar por la avalancha de información que existe en Internet.



CAPÍTULO 1

El uso abusivo de Internet puede derivar en problemas muy serios, como la adicción. Adicción tanto a Internet como a algunos de sus contenidos. Además, un elevado uso de estos dispositivos conlleva una vida más sedentaria, lo que promueve un estilo de vida nada saludable, así como problemas nutricionales como la obesidad.

Muchos adolescentes hacen uso de Internet para acceder a redes sociales, superando así las distancias físicas, lo que les facilita expresarse con los demás. Buscan definir su personalidad para lo que se fijan en personajes públicos como pueden ser modelos o famosos, buscando un modelo a seguir, y las redes están saturadas de imágenes de estos personajes. Sin embargo, es bien sabido que no todas estas imágenes que podemos encontrar en Internet fomentan estilos de vida saludables, ya sea porque inciten al consumo de algunas sustancias o simplemente porque reflejan cuerpos que no son reales, aunque los adolescentes no conciben que no lo sean. Por aspectos como éste, se dan muchos problemas de alimentación, que pueden acabar en problemas tan graves como la anorexia, u obsesiones con el gimnasio o el ejercicio. Conseguir esos cuerpos que ven, y llevar esos estilos de vida, puede convertirse en una obsesión para ciertos usuarios de la red.

Pero Internet fue solo el comienzo. Las nuevas tecnologías que han ido apareciendo, los teléfonos cada vez más inteligentes y un nuevo estilo de vida frenético, han ido forjando una sociedad totalmente dependiente de estas tecnologías. Los siguientes datos acerca de los hábitos en relación con nuestro móvil, recogidos en Septiembre de 2013, nos dan una idea de lo cierta y presente que es esta dependencia.



Ilustración 1 – Datos: Uso del móvil, Septiembre 2013 (Marquina, 2013)

Desde 2006, en España hay oficialmente más líneas de teléfono móvil que habitantes (XL Semanal, 2015). Si a este dato le añadimos Internet, obtenemos como resultado una sociedad en la que no podemos apagar el teléfono ni para dormir.



En octubre de 2014 había en nuestro país más usuarios de Internet que de ordenador, lo que sugiere una utilización creciente de estos dispositivos móviles. Otro informe del mismo año corroboraba este hecho, pues los datos reflejaban que, por primera vez, los usuarios que accedían a Internet a través del móvil (85,5%) superaban a aquellos que lo hacían a través del portátil u ordenador de sobremesa (77,7% y 73,3%, respectivamente) (Marquina, 2014).

Ligado al mundo de la telefonía móvil, o mejor dicho, de los *smartphones*, surge el de las aplicaciones, que nos cuesta creer que en algún momento no existieran, pues hoy son el pan de cada día. Pero no es así, y aquí otro dato que evidencia no sólo la evolución de los móviles y sus aplicaciones, si no la auténtica revolución que han supuesto. En 2007 la industria de las aplicaciones móviles no existía, pero en 2010 el término *app* fue elegido como la palabra del año (*Word of the year*) por la *American Dialect Society* (Zimmer et al., 2011).

En un país en el que se genera un volumen diario de descargas en torno a 4 millones de aplicaciones, y que cuenta con 22 millones de usuarios activos de estas *apps*, parece razonable pensar que las aplicaciones móviles pueden ser el medio ideal de llegar a la población. Se trata de una vía por la que hacer llegar a esos colectivos problemáticos que mencionábamos, información útil y verídica que sirva de guía. Una fórmula mediante la que fundaciones o asociaciones, conocedoras de los problemas sociales y métodos adecuados de apoyo y protección, puedan brindar su ayuda a estas personas a través de una herramienta sencilla y que utilizan a diario, las nuevas tecnologías.

1.2- Aplicación ‘helpApp’. Motivación y objetivos.

Para este TFG quería realizar un trabajo que fuera de utilidad, no un simple trámite que se archivara más tarde en un cajón, algo que pudiera utilizarse en un futuro. Por otra parte, el hecho de haber realizado las prácticas curriculares en una empresa en la que mi trabajo consistía en desarrollar aplicaciones móviles, vi una oportunidad de emplear todo lo que había aprendido y por supuesto, seguir aprendiendo, puesto que es una tarea que lleva su tiempo de aprendizaje.

Con estas dos ideas en mente, comencé a buscar proyectos que realizar. Quería desarrollar alguna aplicación de carácter médico o social, pues creo que es una tarea que aporta mucha satisfacción, intentar brindar ayuda a quien lo necesita. Finalmente, me enteré de que en la empresa en la que estaba realizando las prácticas tenían en mente un proyecto que encajaba muy bien con mis ideas.

Se trataba de una aplicación de carácter social para asociaciones o voluntarios, que divulgara información acerca de temas sociales que están muy presentes en la sociedad actual. Incluía programas que van desde ayuda a niños y adolescentes en diversos problemas típicos de esta etapa, a problemas de adicciones o maltrato, entre otros.

Evidentemente, es una aplicación muy amplia que cuenta con muchísimo contenido al abarcar casi la totalidad de problemas y temas sociales, que supondría un tiempo de desarrollo muy largo. Por ello,



CAPÍTULO 1

decidimos que yo empezaría la aplicación, centrándome en uno de los colectivos a los que va dirigido y uno o dos programas de los que se contemplaban. Esta parte de la aplicación es la desarrollada en este TFG, y que más adelante servirá de base para continuar con el desarrollo de la aplicación inicial.

Siguiendo el razonamiento en torno al que gira la introducción de este documento, y teniendo como base este concepto de aplicación, decidí crear esta primera versión de la *app* centrándome en los niños y adolescentes. Se trata, por tanto, de una aplicación con la que llegar y ayudar a estos colectivos que se mencionaban, que pueden ser vulnerables bien por algún problema psicológico o simplemente porque no han madurado aún lo suficiente. Que son víctimas del doble filo que supone Internet, de los peligros ocultos de este gigante.

La aplicación está destinada a voluntarios, tutores o los mismos padres, que obtendrán información verídica y de confianza para lidiar con estos problemas, así como una herramienta con la que poder hacer un seguimiento de los hijos o tutelados. El fin último de esta aplicación es el de prestar ayuda a través de una educación en hábitos saludables y la posibilidad de seguir la evolución resultado de aplicar los conocimientos que se ofrecen. Cabe recalcar que esta primera versión, que será la que se vea en este TFG y a la que he llamado *helpApp*, es sólo una parte de un ambicioso proyecto que se seguirá desarrollando en un futuro.

Esta herramienta de seguimiento de un paciente, así como el hecho mismo de ofrecer información sobre problemas que afectan a la salud, como pueden ser las adicciones o los malos hábitos de vida, confieren a esta aplicación un carácter sanitario. Por tanto, es una aplicación que puede incluirse dentro de la categoría de aplicaciones médicas, que están en auge en este momento. Y es que estas aplicaciones, que se engloban dentro del término *m-Health*, no sólo abarcan aquellas que recopilan datos clínicos o facilitan diagnósticos, sino también aquellas con carácter divulgativo de información médica y de bienestar. Este término *m-Health* que, a grandes rasgos, consiste en la integración de los dispositivos móviles en el sistema de salud, se estudiará en detalle en el siguiente capítulo.

Como comentaba, elegí centrarme en el colectivo de niños y adolescentes, y desarrollar dos programas en relación a aspectos que creo que suponen una gran influencia en esta etapa. Además, decidí añadir una funcionalidad de seguimiento o tutelaje para una aplicación más completa.

El primero de los programas elegidos es el de nutrición. Con este programa se pretende proponer estilos de vida saludables, así como seguir la evolución de los niños en cuanto a sus hábitos nutricionales y de ejercicio.

Se ofrece información de utilidad sobre problemas nutricionales, así como dietas adecuadas según la edad o las necesidades energéticas. Además, cuenta con herramientas como calculadoras para el índice de masa corporal (IMC), las necesidades energéticas, o las cantidades diarias recomendadas de alimentos (CDR) en función de la edad, el peso y el sexo. Por otra parte, si tenemos a nuestro cargo un tutelado (o un hijo) contamos con la funcionalidad de seguimiento, que nos permitirá almacenar en el móvil sus datos para seguir su evolución. Podemos introducir diariamente información de las calorías que haya consumido, así como de aquellas que haya quemado realizando deporte, y actualizar sus datos



de peso y talla. Gracias a estos datos, podremos ver cómo evoluciona según pasa el tiempo, y con la herramienta de gráficas que se incluye, ver cómo evoluciona será muy fácil y visual.

El segundo programa contempla un problema más reciente, y es el de las nuevas adicciones. Con la llegada de las nuevas tecnologías y el acceso a Internet, han surgido adicciones desconocidas hasta entonces. Ya no se trata de adicciones a sustancias, si no al ordenador, Internet, las compras, los juegos *online*,...

En esta versión de la aplicación nos centramos en la adicción a Internet. Por ello, este programa incluye información sobre cómo detectar este problema, así como consejos para prevenir o ayudar en caso de contar con un tutelado afectado por este problema. De igual modo que en el programa de nutrición, se podrá realizar un seguimiento introduciendo datos diarios sobre los hábitos en el consumo de Internet. Así, se podrán almacenar datos de cuánto tiempo emplea conectado, así como de las actividades que lleva a cabo y de aquellas actividades o tareas que deja de lado por estar en la red.

Mediante la aplicación, si el que hace uso de ella es un tutor, éste puede estar en contacto tanto con el tutelado como con sus padres o responsables, ya sea mediante llamada telefónica o correo electrónico.

Y sea quien sea el usuario de la aplicación, recibirá la información necesaria para dar una buena educación en el uso de las nuevas tecnologías y en hábitos saludables, que se espera se reflejen en la evolución de la conducta del niño o adolescente.

1.3- Estructura del documento.

El presente documento se estructura en tres grandes bloques: *Primera parte, Segunda Parte y Tercera Parte*; que engloban los ocho capítulos que conforman esta memoria.

El primero de ellos, *Primera Parte*, recoge los tres primeros capítulos. En ellos, se habla de aspectos previos al desarrollo del proyecto.

En el primer capítulo, en el apartado de *Introducción*, se introduce el tema a tratar exponiendo algunos problemas que se pretenden solventar mediante la aplicación desarrollada en este TFG. En el siguiente apartado se explican los objetivos que se pretenden conseguir y las motivaciones que me han llevado a escoger este trabajo. Para finalizar este primer capítulo, el apartado *Estructura del documento* en que nos encontramos actualmente, trata de definir la estructura de la memoria.

El segundo capítulo, *Entorno de trabajo: m-Health*, realiza una descripción de éste término, al que pertenece la aplicación que se ha desarrollado. Se hace un recorrido desde el inicio de la telemedicina hasta el concepto actual de salud móvil.

El tercer capítulo y último de este primer bloque, *Estudio de las distintas tecnologías*, lleva a cabo una extensa explicación de las tecnologías que encontramos hoy día en el mercado para la realización de



CAPÍTULO 1

aplicaciones móviles. Se detallan estas tecnologías para finalizar con la justificación sobre la elección tomada acerca de la tecnología empleada. Para cerrar el capítulo, se explica la librería elegida con todos los componentes de la misma que se han empleado para la realización de la aplicación.

El segundo bloque, *Segunda Parte*, está constituido por los capítulos cuatro y cinco, en los que se describe la aplicación desde un punto de vista técnico y a modo de manual de usuario, respectivamente. Se trata, por tanto, de la parte de la memoria que habla sobre el proceso de desarrollo como tal de la aplicación.

En el capítulo cinco, *Descripción técnica de la aplicación*, se lleva a cabo una explicación a nivel técnico tanto de la estructura de la base de datos, como de las distintas funcionalidades que presta la aplicación.

El capítulo seis, *Manual de usuario*, detalla estas funcionalidades de la aplicación pero en este caso, enfocando las explicaciones a un usuario final de la aplicación que no tiene por qué entender un lenguaje técnico. Se trata de una guía sencilla que ayudará al manejo de la aplicación desde la primera toma de contacto con ella.

Finalmente, en la *Tercera Parte*, último bloque de la memoria, se detallan aspectos posteriores a la realización del trabajo.

En el capítulo seis, *Presupuesto económico*, se da una idea del coste de realización de la aplicación.

El séptimo capítulo, *Conclusiones*, recoge las impresiones recopiladas durante el proceso de desarrollo de la aplicación. Las aportaciones, tanto académicas como personales, que el desarrollo de este proyecto ha supuesto para mí.

El último capítulo de la memoria, *Líneas futuras*, da algunas pinceladas sobre posibles mejoras y ampliaciones de la aplicación desarrollada. Se dan ideas que pueden mejorar la aplicación, así como una breve descripción de cómo podrían llevarse a cabo.

Tras los ocho capítulos que conforman el documento, encontramos dos apartados. El primero de ellos, la bibliografía, donde podremos buscar los distintos libros y referencias utilizados para la documentación y elaboración de esta memoria. Por último, un apartado de anexos técnicos, donde se recogen algunos aspectos que se han considerado importantes y creo pueden ser de utilidad para alguien que desee realizar una aplicación móvil híbrida como la propuesta en este TFG.



CAPÍTULO 2

2- Entorno de trabajo: m-Health

2.1- Medicina, tecnología y comunicaciones.

El desarrollo científico y tecnológico es uno de los factores más influyentes en nuestra sociedad. Su abrumador crecimiento ha supuesto cambios en las concepciones y puntos de vista referentes a la ciencia, la tecnología y la sociedad.

Lo mismo ocurre con el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (*TIC*), que ha afectado a todas las áreas del desarrollo social. La medicina no se queda fuera de estas áreas afectadas y es que la tecnología ha dado un giro a todo lo referente a la salud.

Prueba de ello es lo que comenzó a conocerse como *telemedicina*, la prestación de servicios médicos a distancia, que ha sufrido una transformación constante hasta llegar hoy a la *m-Health*, pasando previamente por el concepto *e-Health*.

La telemedicina pasó enseguida a conocerse como *e-Health* con el estallido de las *TIC*, que le conferían más matices y aplicaciones. Una auténtica revolución en el campo de la medicina, que ahora apenas tenía fronteras; con datos, historiales y diagnósticos viajando a través de Internet de un lado a otro.

Era cuestión de tiempo que, con el *boom* de la telefonía móvil inteligente, este concepto de salud a distancia se infiltrara también en el mundo de los dispositivos móviles dando lugar a lo que conocemos como *m-Health* o mSalud.

A continuación se explican estos conceptos en más detalle, junto con sus aplicaciones y lo que suponen para la sociedad.



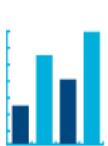
2.2- e-Health

El término *e-Health*, que en castellano conocemos como e-Salud, hace referencia a las prácticas sanitarias que se apoyan en las tecnologías de la información y las comunicaciones (*TIC*). Es, sin duda, un concepto moderno pero sorprende que hayan pasado ya al menos diecisés años desde que alguien dio una definición, que pudiera ser o no la primera.

En 1999, Mitchell J. definía este concepto como ‘un nuevo término necesario para describir la combinación del uso de las comunicaciones electrónicas y las tecnologías de la información en el sector de la salud. El uso en el sector de la salud de los datos digitales -transmitidos, almacenados y recuperados digitalmente- con fines clínicos, educativos y administrativos, tanto en la ubicación local como a distancia’ (Della Mea, 2001).

Este concepto aproxima al paciente al ámbito de la salud, en un sentido conceptual y no físico, permitiendo que éste solicite citas a través de Internet, consulte a su médico mediante correos electrónicos o pueda incluso enviarle su historial médico. Pero no sólo es de utilidad para el paciente, si no que el personal sanitario también se beneficia de ello. En primer lugar, está en contacto continuo con su paciente a través de Internet y sólo en caso de que sea necesario, éste acudirá a la consulta físicamente. Por otra parte, es una potente herramienta de consulta que además les permite estar en contacto con otros profesionales del sector con quienes compartir ideas o diagnósticos. Y no sólo fomenta el contacto doctor-doctor, si no que permite la comunicación de éstos con el personal de oficina de los centros sanitarios, con los técnicos de laboratorio e incluso con farmacéuticos. Todos ellos hacen uso de esta herramienta que les facilita volcar todo tipo de datos, desde las historias médicas hasta las mismas pruebas de los pacientes con sus resultados.

Tipos de datos médicos



Datos numéricos, históricos, pruebas y gráficos.



¿Quién recopila estos datos?



Médicos, personal administrativo, técnicos de laboratorio y farmacéuticos

Ilustración 2 – Datos y usuarios de eSalud.



Creo que es importante recalcar que no debemos entender la eSalud como una alternativa o complemento de la atención sanitaria, sino un nuevo concepto en la prestación de estos servicios gracias al gran potencial que ofrecen las TIC en la mejora del acceso o la reducción de los tiempos de respuesta.

A través de la *e-Health* se ofrecen multitud de servicios. A continuación se enuncian y describen brevemente estos servicios y aplicaciones:

❖ **Historia Clínica Electrónica.**

Administración digital de historias clínicas que facilita el archivo, consulta, edición e intercambio de datos de los pacientes entre diversos profesionales sanitarios -centros de salud, hospitales, especialistas, farmacias-.

❖ **Acceso a consultas médicas informatizadas.**

Un medio para solicitar pruebas diagnósticas y tratamientos por vía electrónica y la recepción de los resultados.

❖ **Prescripción electrónica.**

Acceso a las opciones de prescripción, a la impresión de prescripciones para pacientes y a veces transmisión electrónica de prescripciones desde el médico al farmacéutico.

❖ **Apoyo para decisión clínica.**

Suministro de información por vía electrónica acerca de protocolos y normas para los profesionales sanitarios para utilizar en el diagnóstico y tratamiento de pacientes.

❖ **Telemedicina.**

Incluye todas las variantes de pruebas físicas y psicológicas que no requieren de la visita presencial del enfermo hasta el especialista. Gracias a este servicio, los pacientes se desplazan menos y aumenta el área de acción del especialista.

❖ **Medicina basada en la evidencia.**

También llamada ‘medicina basada en pruebas’. Rafael Bravo Toledo y Concepción Campos Asensio la definen como ‘el uso consciente, explícito y juicioso de las mejores y más actuales evidencias o pruebas en la toma de decisiones sobre el cuidado de los pacientes’.



❖ Difusión de Información orientada al ciudadano.

Tanto los pacientes como aquellas personas sanas desean ser informados sobre temas médicos.

❖ Difusión de Información orientada al especialista.

Servicios de información centrados en las necesidades de los profesionales sanitarios como las últimas publicaciones médicas.

❖ Equipos virtuales de cuidados sanitarios.

Consiste en grupos de profesionales sanitarios que colaboran y comparten información sobre pacientes a través de equipos digitales (modelo de atención compartida: interfaz entre atención primaria y secundaria en medicina).

❖ Sistemas de información para la salud.

Soluciones software para la programación de citas, gestión de datos de pacientes, gestión de calendario de trabajo y otras tareas administrativas sanitarias.

En España la penetración de las TIC en el campo de la salud es altísima, y ya en el año 2009 el país figuraba a la cabeza de esta aplicación de las tecnologías en la medicina. El objetivo es proveer asistencia integral, que incluya tanto los cuidados preventivos como la promoción de la salud, el derecho a la información y a la privacidad del paciente con una mínima garantía (Sainz et al., 2011).



Ilustración 3 – Características del modelo sanitario con eSalud



Para hacernos una idea de lo integrado que está este concepto en nuestra sociedad basta con detenernos un momento sobre el primer punto de la lista de servicios que ofrece, y pensar acerca de ello. La Historia Clínica Electrónica, conocida también por sus siglas en inglés EHR (*Electronic Health Report*), consiste en el registro mecanizado de los datos sociales, preventivos y médicos de un paciente, obtenidos de forma directa o indirecta y constantemente actualizados. Es decir, nuestros historiales médicos informatizados; algo que muchos de nosotros no hemos conocido de otra manera. Está tan extendido e integrado en el sistema de salud que nos parece algo trivial e inherente al mismo. Sin embargo, no deja de formar parte de la eSalud.

Como decíamos, ha supuesto una auténtica revolución en cuanto a accesibilidad, rapidez y eficiencia; pero sabemos que no se queda ahí, si no que evoluciona para llegar al siguiente concepto: *m-Health*. Veamos en qué consiste este nuevo concepto en el siguiente apartado.

2.3- *m-Health*

El incremento acelerado de la tecnología móvil, con la llegada de los teléfonos inteligentes y todos aquellos dispositivos con conexión a Internet, ha hecho que el campo de la medicina se haya abierto camino hasta nuestros bolsillos. Se amplía el concepto de *e-Health*, al que se le añaden nuevas funcionalidades que sólo los dispositivos móviles pueden ofrecer, y surge un nuevo término: *m-Health*, o *mobile health*.

Como deducimos de su nombre, empleamos este término para referirnos a la integración del uso de dispositivos móviles en el ámbito sanitario, tanto para prácticas médicas como para apoyo de información a los pacientes. Cuando hablamos de dispositivos móviles todo tiene cabida, la *m-Health* se integra en teléfonos inteligentes, *tablets*, *PDAs*,... pero va más allá. Como empezamos a ver recientemente, nos encontramos con relojes inteligentes y otros accesorios '*wearables*', que en castellano diríamos '*ponibles*', que llevamos encima como si de nuestra ropa se tratara. Todos ellos son susceptibles de enviar y recibir información clínica, nuestros parámetros de salud, etc.



Ilustración 4 – Dispositivos que integran m-Health

Pero no sólo usaremos este término para referirnos a la atención a distancia del paciente a través del dispositivo móvil, sino para hacer referencia a la monitorización en tiempo real, recogida de datos clínicos, envío de estos datos a los lugares que corresponda, etc..., a través de los dispositivos móviles (Sainz et al., 2011).

No es de extrañar la llegada de la *m-Health* cuando un tercio de las personas que tienen un *smartphone* ha utilizado éste como medio para buscar información acerca de la salud. En una sociedad como esta en la que vivimos, el móvil forma parte de nuestras vidas, y el ámbito sanitario no se queda fuera.



Ilustración 5 – Gráfico del uso del Smartphone como medio de búsqueda



Como señalábamos, *m-Health* (o salud móvil) ha surgido como un sub-elemento de *e-Health*, que ya hemos visto que es la aplicación de las *TIC* a la medicina. Las aplicaciones de *m-Health* incluyen el uso de dispositivos móviles en la recogida de datos clínicos y sociales, la distribución de información acerca de la salud a profesionales del sector, investigadores y pacientes, el seguimiento en tiempo real de constantes vitales del paciente, y la provisión directa de atención a éste, vía telemedicina móvil. Todas estas aplicaciones se verán más adelante de manera más detallada.

La salud móvil está ampliando los límites de como adquirir, transportar, almacenar, procesar y asegurar los datos clínicos para lograr unos resultados significativos.

Ofrece la posibilidad al usuario final de formar parte del sistema de salud, y esto no es algo banal. Esta participación del paciente hace que éste se preocupe más por su estado de salud, contando con información médica verídica y de confianza, que le ayudará a mantener un estilo de vida más sano y a detectar posibles problemas cuando surjan, y a mantener un contacto con su médico de una manera más habitual de lo que lo hacía antes.

Por una parte, que el paciente sea consciente de estos aspectos hace que, en caso de sufrir algún tipo de anomalía, acuda al médico ante el primer síntoma sin dejar pasar más tiempo. Por otra parte, para el profesional sanitario esto puede suponer un ahorro de tiempo, pues la población está mucho más formada e informada, y acudirá a la consulta físicamente sólo cuando sea necesario.

Se pueden diferenciar dos factores que han motivado este impulso y desarrollo de la salud móvil. En primer lugar y como se ha comentado ya, el crecimiento que han tenido los dispositivos móviles, *smartphones*, *tablets*, *PDAs*... en las sociedades más desarrolladas ha fomentado este aspecto sin lugar a dudas. Pero el otro factor, muy importante también, es el que afecta a los países en vías de desarrollo. En estos lugares, ni las infraestructuras ni el sistema de salud es equiparable al que encontramos en los países desarrollados. El acceso a la sanidad no está al alcance de todo el mundo. El siguiente dato, extraído de la revista electrónica *revistaeSalud.com*, nos da una pista de por qué es tan importante el concepto de salud móvil en estas áreas. Y es que existen 2.200 millones de teléfonos móviles en países en vías de desarrollo, 305 millones de ordenadores y sólo 11 millones de camas de hospital. Parece evidente entonces las ventajas que suponen estas herramientas de sanidad a distancia para estos países.

Existen muchas otras, pero a continuación veremos la categorización que hacen la *UN Foundation* y *Vodafone Foundation* de los campos de aplicación de la *m-Health*.

❖ **Educación y sensibilización.**

Los programas de educación y sensibilización consisten en su mayor parte en la difusión masiva de información, ya sea a través de SMS o, de un tiempo hasta ahora, mediante *apps* móviles. Se envía directamente a los teléfonos de los usuarios, informándoles sobre diversos temas, entre ellos los métodos de pruebas y tratamiento, la disponibilidad de servicios de salud y manejo de la enfermedad.



❖ **Línea de ayuda.**

Consiste típicamente en un número de teléfono al que cualquier persona puede llamar para obtener acceso a una amplia gama de servicios médicos. Estos incluyen consultas telefónicas, asesoramiento, quejas de servicio, e información sobre las instalaciones, medicamentos, equipo y/o clínicas de salud móviles disponibles.

❖ **Soporte de diagnóstico y tratamiento.**

Generalmente se diseñan con el propósito de hacer llegar asesoramiento médico sobre el diagnóstico y tratamiento de pacientes a profesionales sanitarios en áreas remotas. En algunos casos, consisten en aplicaciones móviles que ofrecen indicaciones paso a paso o estructuras en árbol para ayudar a la toma de decisiones. En cualquier caso, suponen un ahorro de tiempo y dinero.

❖ **Comunicación y formación para trabajadores sanitarios.**

Abastecen de información útil, como publicaciones médicas, a los distintos trabajadores de la salud. Además, cumplen con la función de mantener en contacto a distintos profesionales del sector, así como con otros trabajadores, de instituciones médicas o ministerios de salud.

❖ **Recopilación de datos a distancia.**

Consiste en utilizar los teléfonos móviles para recoger y transmitir datos de forma rápida, barata y relativamente eficiente.

❖ **Seguimiento de enfermedades y brotes epidémicos.**

Hace uso del monitoreo remoto visto en el punto anterior. Los datos relativos a la ubicación y los niveles de enfermedades específicas pueden ayudar a los sistemas médicos o los ministerios de salud u otras organizaciones a identificar brotes y destinar los recursos médicos a las áreas de mayor necesidad. Estos proyectos pueden ser particularmente útiles en situaciones de emergencia, con el fin de identificar dónde se encuentran las mayores necesidades médicas.

❖ **Monitoreo remoto.**

La monitorización remota permite una mayor implicación en el cuidado continuo de los pacientes. En entornos donde los recursos son limitados, el monitoreo remoto permite a los trabajadores de la salud realizar un mejor seguimiento de las condiciones de sus pacientes, así como del cumplimiento del tratamiento y la medicación.

Vemos que muchos de estos aspectos están enfocados a la salud móvil en los países en vías de desarrollo. En los países desarrollados, juegan un papel importante las aplicaciones móviles, que cada



vez suponen un porcentaje más alto del total de aplicaciones disponibles para *smartphones*. A finales de 2014, ya ocupaban el tercer puesto de descargas, detrás de las aplicaciones de entretenimiento y utilidades.



Ilustración 6 – Apps Salud: tercer puesto en descargas

A través de estas aplicaciones los propios pacientes pueden realizar un seguimiento continuado de sus parámetros de salud, que pueden ser transmitidos remotamente facilitando así que profesionales y pacientes estén conectados, sin importar su ubicación física. Las distintas funcionalidades de las aplicaciones móviles de salud aportan al paciente seguridad, pues éste adquiere nuevas competencias y presenta una mejor autogestión de las enfermedades, especialmente de aquellas de carácter crónico. El paciente está al corriente de su salud continuamente, y se preocupa más por llevar un buen estilo de vida. Además, toda la información que ofrecen es la mejor manera de prevención.

La monitorización remota permite al médico tener acceso a las constantes del paciente y a su evolución, mediante alertas y datos biométricos, y a cualquier otra información que considere de interés. Además, estas aplicaciones permiten reducir el número de visitas médicas, mejorar la comunicación y el intercambio mutuo.

Todo ello implica un cambio drástico en el mantenimiento de los sistemas de atención sanitaria y en su financiación, permitiendo prescindir de situaciones presenciales y contribuyendo de este modo a la reducción de los costes (*Mobile World Capital*, 2015).

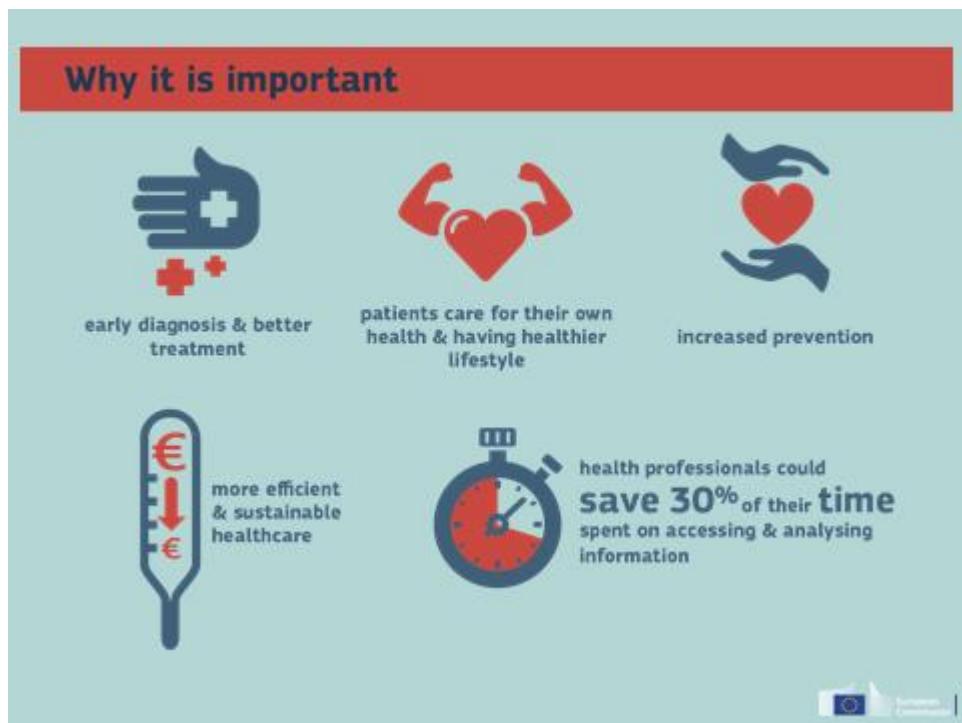


Ilustración 7 – Importancia de la m-Health en la sociedad

Como se ha mencionado, las *apps* de salud están entrando con fuerza en las tiendas de aplicaciones y los móviles de los usuarios. Si bien es cierto que la mayoría de ellas están relacionadas con *fitness* y bienestar, cada vez son más aquellas de referencias médicas.

Esto es a la vez un dato positivo y negativo, pues existen cantidades de aplicaciones entre las que elegir pero no podemos saber cuáles son más fiables. Está claro que no todas las miles de aplicaciones de salud están desarrolladas por o en colaboración de médicos cualificados, y eso podría ser peligroso.

El crecimiento de este tipo de aplicaciones ha sido exponencial, y a raíz de éste han surgido políticas y métodos de verificación. Por ejemplo, las aplicaciones que cuenten con herramientas para calcular dosis de medicamentos, necesitarán estar subidas por médicos o instituciones médicas si queremos que aparezcan en la tienda de aplicaciones de *Apple*.

Recientemente, se ha creado en España el Distintivo *AppSaludable* por la Junta de Andalucía. Una muy buena iniciativa para este problema que se planteaba.



Ilustración 8 – Distintivo AppSaludable

El Distintivo *AppSaludable* es el primer distintivo en español que reconoce la calidad y seguridad de las *apps* de salud. Es un distintivo gratuito y abierto a todas las aplicaciones de iniciativas públicas y privadas, tanto españolas como de cualquier otro país.

Aquellas *apps* de salud que superen el proceso de validación, llevado a cabo desde la Agencia de Calidad Sanitaria de Andalucía, obtendrán el Distintivo *AppSaludable* que estará en vigor mientras la *app* esté activa o hasta que se produzcan cambios en sus contenidos y/o funcionalidades (Agencia de Calidad Sanitaria de Andalucía, 2012).



Ilustración 9 – Fases del proceso Distintivo AppSaludable



CAPÍTULO 3

3- Estudio de las distintas tecnologías

Hoy en día el alcance de la telefonía móvil es mayor que nunca; los móviles son, de hecho, omnipresentes. Para quien necesite un dato para corroborarlo, le bastará saber que desde 2006 en España hay oficialmente más líneas de teléfono móvil que habitantes.

La introducción de Internet de banda ancha en el móvil junto con la gran aceptación que éstos tuvieron en la población, hicieron surgir el mundo de las aplicaciones móviles. Sufrieron un crecimiento vertiginoso y su éxito fue tal que, en apenas tres años desde su aparición en el mercado, el término *app* fue elegido como la palabra del año (*Word of the year*) por la *American Dialect Society* (Zimmer et al., 2011).

Esta evolución ha experimentado un crecimiento exponencial hasta que en 2014 se han contabilizado alrededor de un millón de aplicaciones móviles, cifra a la que se ha llegado en muy pocos años y donde encontramos grandes diferencias si atendemos a los distintos sistemas operativos (Mocholí, 2014).

La industria móvil atraviesa un momento de gran impulso y escala, pero es también cada vez más diversa. Hay múltiples estándares, con 4G coexistiendo con 3G y 2G, un amplio abanico de *smartphones* con diversas capacidades, precios y funcionalidades, cuatro millones de aplicaciones moviéndose diariamente entre más de 20 millones de usuarios utilizándolas activamente... (Huerta et al., 2014).



Ilustración 10 – Diversidad de dispositivos y necesidades



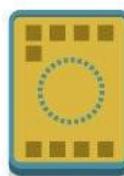
Esta diversidad en cuanto a dispositivos se hace extensible al mundo de las aplicaciones móviles. Existen aplicaciones para todo lo que nos podamos imaginar, para distintas plataformas móviles así como distintos dispositivos, para todos los usuarios y bolsillos y con todos los diseños posibles. Los principales sistemas operativos móviles se reparten tanto el mercado móvil como el de las aplicaciones, aunque no de manera equitativa.

El 2014 ha sido sin duda el año de *Android*, al menos así lo corrobora *The App Date* en su estudio del uso de *apps* en España. Al menos el 89% de los usuarios de *smartphones* utilizan el sistema operativo *Android*. Mientras que con cifras muy inferiores, *iOS* se reserva solamente para el 7'6% de los *smartphones* y *Windows Phone* para el 3% (Mocholí, 2014).

SISTEMAS OPERATIVOS



SMARTPHONES POR SISTEMA OPERATIVO



TABLET POR SISTEMA OPERATIVO



Ilustración 3 Dispositivos móviles por sistema operativo



Si lo analizamos desde el punto de vista de volumen de descargas, tanto en *Smartphone* como en *Tablet*, podemos corroborar que *Android* sigue llevando la delantera en el mercado de las *apps*. El 87'5% de las descargas de aplicaciones son para dispositivos *Android*, un 8'7% para *iOS* y un 4'10% para *Windows Phone* (Mocholí, 2014).

Sin embargo, cuando se habla de aplicaciones móviles, nada de lo anterior es lo que a uno le viene a la mente. Lo que vemos es la imagen de nosotros mismos accediendo a la tienda de aplicaciones de nuestro *smartphone*, o cualquier otro dispositivo móvil, eligiendo entre la infinidad de oferta que hay, y decidiendo solamente si queremos pagar o no por la aplicación. Pero, como veremos a continuación, ni la única vía de conseguir una aplicación móvil es a través de la tienda de aplicaciones, ni el pagar por ella o no la única distinción entre unas aplicaciones y otras.

Adentrándonos en un análisis a nivel de desarrollo, existen tres tipos de aplicaciones móviles: **nativas**, **web** e **híbridas**; que, como es de suponer, se diferencian en la manera en que se lleva a cabo su desarrollo y cada una de ellas cuenta con ventajas e inconvenientes. Por ello, a la hora de decidir qué tipo de aplicación desarrollar, se deben tener en cuenta múltiples factores, como el tipo de información que se desea brindar y la manera de hacerlo, el público al que va dirigido, el uso que se plantee hacer de las funcionalidades del propio dispositivo así como de su sistema operativo y, como suele ocurrir en cualquier decisión, el tiempo y el presupuesto disponible para realizar la aplicación. A continuación entro a explicar las características de cada tipo de aplicación mencionado, así como sus ventajas e inconvenientes, de manera que quedarán mucho más claros estos aspectos a tener en cuenta a los que nos referimos para tomar la decisión de qué tipo de aplicación desarrollar.

3.1- Aplicaciones nativas

La característica principal de este tipo de aplicaciones es que su desarrollo para cada diferente sistema operativo se lleva a cabo en un lenguaje y entorno de desarrollo específico, lo que se conoce como *SDK* (*Software Development Kit*, Kit de desarrollo de software). Esto quiere decir que una misma aplicación necesita un desarrollo independiente para cada plataforma en la que se quiera que funcione, es decir, se hará una aplicación para *Android*, una para *iOS* y otra para *Windows Phone*, en caso de elegir estas plataformas. El hecho de desarrollar una aplicación específicamente para un dispositivo hace que ésta tenga un funcionamiento muy fluido y estable, factor de gran importancia en la elección del tipo de desarrollo si se desea una aplicación potente y de éxito.



Ilustración 11 – Aplicaciones nativas para cada sistema operativo

La principal ventaja de las aplicaciones nativas es el total acceso al *hardware* del dispositivo, pudiendo así hacer uso de todas las funcionalidades que brinde el mismo, como pueden ser la cámara o el GPS; y a las librerías gráficas del sistema operativo. Además, en la gran mayoría de los casos, no es necesaria una conexión a Internet para poder manejar la aplicación. Esto permite al usuario utilizar la aplicación en cualquier momento y lugar, sin necesidad de Internet, que dependiendo de las finalidades de ésta puede convertirse en un punto a favor considerable. Estas aplicaciones se publican y distribuyen a través de las tiendas de aplicaciones de las distintas plataformas, lo que facilita mucho el marketing y la publicidad, vital si se busca una aplicación rentable.

La mayor desventaja de las aplicaciones nativas procede de su propio punto fuerte de estar desarrolladas específicamente para cada sistema operativo, pues esto implica la creación de una aplicación para cada plataforma en que queramos que esté disponible. Esto es así porque cada sistema operativo cuenta con un lenguaje de desarrollo distinto. En la siguiente imagen se pueden ver los distintos lenguajes de programación empleados por las diferentes plataformas móviles.



Operating System	Manufacturer	Programming Language
Symbian OS	Symbian Foundation	C++
BlackBerry OS	RIM	Java
iPhone OS	Apple	Objective C
Windows Phone	Microsoft	C#
Android	Google	Java

Ilustración 12 Lenguajes de desarrollo de los distintos SO

La consecuencia directa de este aspecto es un aumento en el tiempo de desarrollo, puesto que no es posible reutilizar código y se deben realizar tantas aplicaciones como plataformas distintas se deseen cubrir. Por otra parte, el coste también aumenta, no solo por el mayor tiempo empleado en el desarrollo, sino porque se necesitan profesionales de cada uno de los lenguajes para desarrollar una aplicación para diversas plataformas.

No solo no se puede reutilizar el código de un sistema operativo para otro distinto, si no que debemos tener en cuenta que las *apps* necesitan actualizaciones a nuevas versiones del SO, mantenimiento y/o aumento y mejoras de las funcionalidades, y todas estas cosas deberán realizarse directamente en el código nativo de cada plataforma.

Por lo tanto, realizar un proyecto en nativo obliga a contar con una plantilla de técnicos con alta preparación y experiencia en lenguajes mucho menos utilizados entre los desarrolladores (comparado, por ejemplo, con lenguajes web). Los programadores expertos en estos lenguajes están muy solicitados, y a mayor nivel y experiencia, mayores serán sus expectativas económicas. Factores sin duda determinantes en el precio final de todo desarrollo (Fernández, 2013).

Actualmente, la gran mayoría de las aplicaciones nativas se desarrollan para *Android* e *iOS*, puesto que son las plataformas más usadas. A continuación, una breve explicación del trabajo que supone realizar aplicaciones nativas para cada sistema operativo mencionado.



3.1.1- Android

El proceso de creación de una aplicación *Android* consta de tres etapas: diseño, desarrollo y distribución. Pero antes de empezar con estos pasos, debemos hacernos con el entorno de desarrollo para trabajar.

Para ello, descargaremos el *Android SDK*, es decir, el kit de desarrollo de *software* de *Android*, disponible en su página de desarrolladores: <http://developer.android.com/sdk/index.html>. Con este paquete se descargará un entorno de desarrollo *Eclipse* personalizado para *Android* con su último *SDK*, así como el *plugin ADT* y un emulador para poder testear la aplicación. Una vez instalado, a través del *Android SDK Manager* descargaremos todas las versiones de *Android* en las que queramos que corra la aplicación. En este apartado existe también la opción de descargar varios paquetes más. Otra herramienta que se habrá descargado con el paquete *SDK* es el *Android Device Manager*, que permitirá utilizar y configurar diversos emuladores. Puede ser interesante tener distintos emuladores con diferentes versiones de *Android* o diferentes resoluciones, para ver así cómo actuaría la aplicación en diversos dispositivos. Con esto, el entorno de desarrollo estará preparado y será el momento de empezar a diseñar la aplicación *Android*.

- Diseño: Tener claro el dispositivo que soportará la *app* es siempre lo primero que se necesita saber antes de empezar a diseñar. *Android* es un *SO* con licencias de código abierto, por lo que la cantidad de marcas, dispositivos con diferentes tamaños, calidades de pantalla y resoluciones es tremenda.

Ahora se debe decidir si el diseño de la *app* va a ser totalmente personal y con todos los elementos diseñados por uno mismo, o se va a recurrir a las indicaciones, temas y elementos de la *GUI* (Interfaz Gráfica de Usuario) de *Android*. Todos los sistemas operativos móviles tienen una guía acerca de cómo diseñar para ese entorno, suelen estar en inglés y constituyen una gran ayuda para familiarizarse con el *SO*.

El uso de librerías tiene tanto ventajas como desventajas. Empezamos con las primeras:

- Menor peso de la *app* al no estar las imágenes contenidas en la *app*
- Mayor rapidez de carga al recurrir a las imágenes del núcleo
- Aspecto robusto y nativo integrado con el *SO*
- Reducción sustancial del tiempo empleado en diseñar y programar

Algunas de las desventajas de usar librerías son:

- Diseño impersonal de la *app*
- Marca diluida al no haber apenas diferenciación respecto a muchas otras *apps*
- No poder explotar y mostrar todo el talento de cada uno al convertirse en un trabajo más de maquetación que de diseño



Además de dispositivos con diferentes tamaños, existen diferentes resoluciones. Si en *iOS* hay dos (normal y retina *display*), *Android* las agrupa en cuatro: *ldpi* (baja), *mdpi* (media), *hdpi* (alta) y *xhdpi* (extra). De modo que si se diseña una *app* fuera de las librerías, se tendrán que hacer todas las imágenes por cuatro.

Android considera que el tamaño en pixeles adecuado para hacer un *tap* (presionar con el dedo sobre la pantalla) con comodidad sin que implique que tu dedo toque otro elemento, son 48 pixeles. Ésta no es una regla baladí y constituye un gran truco para diseñar. Nos ayudará enormemente a la hora de decidir qué tamaños deben tener las cosas, ayudará al programador porque las cosas responderán a un patrón y además ayudará al usuario al no tener que usar botones o elementos demasiado pequeños, incómodos y poco usables (Fernández, 2013).

- Desarrollo: Una vez estén claras las ideas sobre el diseño, se empieza con el desarrollo de la aplicación.

El primer punto clave para programar en *Android* es tener conocimientos de *Java*, así como de programación orientada a objetos. *Java* no se considera un lenguaje difícil si se tienen conocimientos previos de programación. Además de *Java* se utiliza *XML* para la parte visual, otro lenguaje descriptivo muy fácil de utilizar y que aporta sencillez a la hora de programar en *Android*.

Una ventaja del desarrollo de aplicaciones para *Android* es que éste se puede llevar e cabo en cualquier plataforma, *Windows*, *MAC* o *Linux*. Existen también varios entornos de desarrollo posibles, pero el más utilizado sin duda es *Eclipse*.

El desarrollo de la aplicación comenzará con la creación de un proyecto, y una vez designado se creará una interfaz de usuario, para seguidamente ir añadiendo las funcionalidades que se desea que tenga la *app*.

- Distribución: Una vez creada la *app*, lo más probable es querer distribuirla para que llegue al mayor número de gente posible. *Google Play* es uno de los canales de distribución de *apps* más conocidos para la distribución de aplicaciones *Android*. Tiene un sistema flexible de búsqueda por categorías, ranking y comentarios.

Para poder subir aplicaciones a *Google Play* se necesita registrarse con una cuenta de desarrollador. Deberemos pagar una tasa de 25\$ a través de una cuenta de pago *Google* por un número indefinido de años y aplicaciones.

Una vez registrado, se añaden los archivos de tu aplicación a la tienda de aplicaciones y se rellena una ficha sobre la *app* en la que se detallan un título, una descripción breve y otra completa, y se indican las novedades que incluye si se trata de una actualización. Se debe añadir también una categoría a la aplicación. Por último, es necesario aportar documentos gráficos de



la aplicación, ya sean capturas de pantalla o algún vídeo demostrativo del funcionamiento de la misma, que los usuarios podrán ver en la *app store* antes de adquirir la aplicación.

La aplicación ya está subida, y se puede ver el proceso de publicación, que nos informará de si está publicada, en proceso o rechazada. Este último caso se dará si se infringe algún término de la política de *Google Play*. Una vez pasa este trámite, se publicará en la tienda y estará visible en el momento.

Por último, se elige si la aplicación será de pago o gratuita, y en qué países se distribuirá.

3.1.2- iOS

Al igual que en el caso de *Android*, para desarrollar una aplicación para *iOS* pasaremos por tres fases, diseño, desarrollo y distribución. Y también como en el caso anterior, el primer paso será el de hacerse con el entorno de desarrollo adecuado.

Para desarrollar aplicaciones para *iOS* se necesita un ordenador Mac, el *iOS SDK* y, opcionalmente, un móvil para probar la aplicación.

El *iOS SDK* contiene el código, la información y las herramientas necesarias para desarrollar, probar, ejecutar, depurar y ajustar las *apps* para *iOS*. Dentro de este kit encontramos tres aplicaciones fundamentales (Cala, 2011):

- ❖ *Xcode*: Contiene un conjunto de herramientas para el desarrollo de las aplicaciones. Permite editar, depurar y compilar el código fuente.
- ❖ *Interface Builder*: Permite la creación de interfaces gráfica y su vinculación con *Xcode*. (A partir de *Xcode 4*, *interface builder* está incorporado en la misma interfaz de *Xcode*)
- ❖ *iOS Simulator*: Ejecuta las aplicaciones desarrolladas en un emulador del dispositivo

A continuación se dan algunas pinceladas de las tareas de cada una de las fases necesarias para la creación de una aplicación *iOS*:

- Diseño: la fase de diseño es similar para cualquier aplicación que se vaya a crear. Hay cuestiones que hay que plantearse independientemente de la plataforma, como el público al que nos dirigimos o aspectos estéticos. Sin embargo, existen variaciones con respecto a *Android* a la hora de diseñar.

En primer lugar, en *iOS* no existe la misma variedad de dispositivos, con su correspondiente cantidad de distintos tamaños y resoluciones, por lo que será más fácil hacer un diseño y que se adapte a los tamaños de los distintos dispositivos de *Apple*.



Otra diferencia importante es la cantidad de versiones distintas del sistema operativo *Android* que existen y que conviven en los diferentes dispositivos. No ocurre lo mismo en *iOS*, que cuenta con menos versiones, de modo que hacer una aplicación o actualizar una existente será un trabajo menos laborioso por el simple hecho de tener que realizarlo en menos versiones del *SO*.

Como veíamos a la hora de hablar del diseño en aplicaciones para *Android*, donde había cuatro tipos distintos de resoluciones, en *iOS* sólo existen dos, normal y retina. Esto supone otro punto a favor del diseño en aplicaciones *iOS*, reduciendo el trabajo y el tamaño al no necesitar tantas copias de las imágenes a utilizar en distintos tamaños.

- Desarrollo: como se hablaba nada más comenzar el apartado de aplicaciones *iOS*, la primera característica que capta nuestra atención es la necesidad de contar con un equipo *Mac* de *Apple* para poder desarrollar las aplicaciones. Esto supone una enorme limitación.

iOS, como el resto de plataformas, cuenta con su propio lenguaje para desarrollar aplicaciones. En este caso podemos trabajar con *Objective C* y *Cocoa*, siendo éstos, respectivamente, un lenguaje de programación y una librería de clases. Ambos son gratuitos, al igual que *Xcode*, proporcionados por *Apple* en sus ordenadores *Mac*.

Se trata de un lenguaje muy potente y un conjunto de herramientas muy completas. La dificultad de utilizar este lenguaje es comparable a *Java*, y es notablemente más sencillo que *C++*. Para programar en *Objective C* y *Cocoa* es necesario tener experiencia previa de programación orientada a objetos. Es decir, cualquier programador de *Java*, *C++*, *C#*, *Python*, *Ruby* o *PHP* puede dar el salto a *Objective C* y *Cocoa* tras un período de formación relativamente corto.

Xcode es la herramienta que usa *Apple* para sus propios desarrollos, por lo tanto, todas las nuevas tecnologías de *Apple* estarán disponibles primero para el programador de *Cocoa* y *Objective C*.

Sirve para crear *apps* para *iPhone*, *iPad* y *Mac*. Es la herramienta ideal para crear *apps* para *iPhone* y *iPad* medianamente complejas. Se tiene acceso a todas las funcionalidades del sistema operativo del *iPhone* o *iPad* (*iOS*) (Rodríguez, 2012).

Es necesario mencionar la reciente aparición de *Swift*, un nuevo y potente lenguaje de programación para desarrollar aplicaciones para *iOS* que promete hacer posible la realización de aplicaciones de manera muy sencilla. En palabras de Craig Federighi, actual vicepresidente senior de desarrollo de software de *Apple*, "es como *Objective C*, pero sin *C*". *Swift* viene a ayudar a los desarrolladores a escribir código más seguro y fiable, eliminando algunos errores de programación habituales.



Además, *Swift* coexiste con el código de *Objective C*, de forma que los desarrolladores pueden integrar *Swift* fácilmente en sus *apps* actuales. Con los *Playgrounds* de *Xcode*, se ha podido ver durante la demo en la *WWDC* (*Worldwide Developers Conference*, de *Apple*) que escribir código en *Swift* es increíblemente interactivo, ya que el resultado se muestra instantáneamente, y también es muy fácil de optimizar (Vilella, 2014).

En cuanto al entorno de desarrollo, como se ha mencionado, se utiliza *Xcode* para el desarrollo de la aplicación. Éste se suministra gratuitamente junto con *Mac OS X*. También se ha mencionado anteriormente que *Xcode* trabaja conjuntamente con *Interface Builder*, una herramienta gráfica para la creación de interfaces de usuario. *Xcode* incluye la colección de compiladores del proyecto *GNU(GCC)*, y puede compilar código *C*, *C++*, *Swift*, *Objective C*, *Objective C++*, *Java* y *AppleScript*.

- Distribución: al igual que en *Android*, la manera más común de distribuir una aplicación es hacerlo a través de la tienda de aplicaciones de la plataforma en cuestión, *AppStore* en este caso.

El primer paso es registrarse como desarrollador de *Apple* y acceder a nuestra cuenta. Aquí rellenaremos cuidadosamente nuestros datos, pues tildes y otros caracteres pueden hacer que la cuenta no sea válida. Se debe pagar una tasa anual, que variará según el país y las preferencias de distribución, como que sea exclusivamente a través de *App Store* o no. Una cuota básica ronda los 99\$ anuales, que ya supone un incremento sobre la tasa a pagar en *Android*. Tras realizar el pago se procederá a activar la cuenta, proceso que puede tomar varios días.

Una vez la cuenta de *Apple* sea verificada, se tiene acceso a más opciones. Entre ellas, la opción de correr aplicaciones que aún no hayan sido publicadas. Esto se realiza a través de *software* firmado con certificados digitales, que pueden ser “*Development profiles*”, solo para desarrollo, o “*Distribution profiles*”, válido también para distribución. Obtener estos certificados lleva solo unos minutos.

Finalmente, con la aplicación creada y probada, se subirá a la tienda a través de *iTunes Connect*. Debemos tener preparado un nombre y una descripción para la aplicación, así como un ícono y varias capturas de pantalla de la *app* en funcionamiento en los formatos y tamaños requeridos por *Apple*. Además, se deben tener presentes las pautas de revisión de *Apple*, que están recogidas en una guía a disposición de todo el mundo, para que la aplicación no sea rechazada. Subiremos la *app*, y ésta quedará pendiente de revisión. Este proceso puede llevar desde dos días hasta un mes, aunque una media de una semana suele ser lo común.

A la hora de decidir si desarrollaremos nuestra aplicación nativa para *Android* o para *iOS* debemos tener en cuenta varios aspectos de los que hemos visto hasta ahora, sobre todo aquellos en los que elegir una



CAPÍTULO 3

plataforma u otra suponga una diferencia. En cuanto al diseño, parece que la menor diversidad de dispositivos, resoluciones y versiones de SO juega a favor de iOS, que facilita esta tarea. Lo mismo sucede con algunos aspectos del desarrollo, ya que son muchos usuarios los que afirman que las herramientas para el desarrollo de aplicaciones en Android, así como su documentación, son mucho peores y más torpes que las utilizadas para el desarrollo de aplicaciones para iOS. Xcode, aunque no es perfecto, al menos es más rápido, limpio y directo. Lo que sí es cierto es que las habituales exigencias en el desarrollo de apps de iOS, que suelen ser motivo de queja, suponen la eliminación del 80% de todos los fallos puesto que al fin y al cabo se obliga a desarrollar bajo esas mismas exigencias, lo que no da lugar a tantos errores. Además, hay que entender que son exigencias en cuanto a la programación y el desarrollo, no limitaciones en el resultado final de la aplicación.

A la hora de distribuir la aplicación, la balanza parece inclinarse ahora al bando Android. Las aplicaciones no requieren ninguna revisión, lo que es una ventaja para el desarrollador que no tendrá que esperar más que unas horas para tener su aplicación disponible en Google Play. No así en iOS, que lleva a cabo un proceso de revisión que puede echar atrás la aplicación si esta incumple alguno de los términos de su política. Este proceso, que para el usuario es positivo puesto que implica una app store libre de aplicaciones basura, para el desarrollador supone días o incluso semanas de espera. De este modo, el desarrollador difícilmente podrá poner una fecha concreta de publicación de la app a su cliente.

Por último, y no por ello menos importante, hay que tener en cuenta el público al que va dirigido nuestra aplicación. Porque no hay que olvidar que, aunque los datos concretos cambian de un lugar a otro, Android es el que está más extendido. Por ejemplo, en España y en el año 2014, Android está presente en el 89% de los dispositivos móviles, mientras que iOS se queda solo con el 7,6% de éstos. Las cifras varían ligeramente si atendemos al volumen de descargas por plataforma, donde Android supone un 87,5% del volumen total e iOS el 8,2%. Esta diferencia se debe en parte a que el reparto de las tablets por sistema operativo difiere un poco al de los smartphone que hemos mencionado, y es que en cuanto a estos dispositivos el iPad de Apple es muy popular, con un 35% del total de las tablets bajando así el porcentaje de Android a un 60,8%.



Ilustración 13 – Smartphones y Tablets por sistema operativo en España, 2014



DESCARGAS TOTALES EN ESPAÑA POR SISTEMA OPERATIVO

[SUMAN TANTO SMARTPHONES COMO TABLETS]



Ilustración 14 – Descargas de aplicaciones por sistema operativo en España, 2014

Resumiendo, y para concluir el apartado de aplicaciones nativas ya sean *Android* o *iOS*, si el dinero no es un obstáculo y la aplicación surge de una buena idea y un diseño trabajado que puede convertirla en un éxito rentable, una aplicación nativa es la solución. La experiencia del usuario será muy satisfactoria puesto que tanto el funcionamiento como el rendimiento será el mejor de todas las opciones de desarrollo, incluso en las aplicaciones más complejas.

3.2- Aplicaciones web

Las aplicaciones web, también conocidas como *Web Apps*, son aquellas que se han desarrollado en lenguajes web como *HTML*, *Javascript* y *CSS*; y se visualizan a través del navegador por medio de su *URL*. Es por esto último que a veces nos hace plantearnos si realmente es una aplicación, pues no se descarga ni instala como el resto. Su principal ventaja, al contrario que las aplicaciones nativas, es que podemos abrir una misma aplicación en cualquier plataforma, ya sea *Android*, *iOS* o *Windows Phone*; puesto que los lenguajes web son traducidos por el navegador independientemente de ésta.



En el navegador, el contenido se adapta a la pantalla del dispositivo y se crea en el usuario la sensación de estar navegando en una aplicación. El proceso de desarrollo es mucho más económico y también más sencillo, es más fácil encontrar programadores que trabajen con lenguajes web que con los mencionados para aplicaciones nativas. Otra ventaja es, al contrario de lo que ocurre con aplicaciones nativas, que el código es reutilizable de unas plataformas a otras. Esto supone un ahorro tanto de tiempo como de dinero muy considerable. Por último, no se requieren actualizaciones de la aplicación por parte del cliente, ya que éstas se realizan sobre el servidor web y al acceder a la *app* desde el navegador, estos cambios se reflejan automáticamente en todos los clientes.

Ilustración 15 – Web App

Sin embargo, pese a que su precio es significativamente menor, también lo es la experiencia del usuario y el tiempo de respuesta, que se corresponden con los de la navegación web. Al tratarse de contenido web al que accedemos a través del navegador es necesario estar conectado a internet en todo momento, y apenas tienen acceso a las características y recursos del dispositivo. De esta manera se reducen mucho las funcionalidades ofrecidas por este tipo de aplicación, que no aprovecha todo lo que un dispositivo puede ofrecer. Por último, no están disponibles en las tiendas de aplicaciones que es donde estamos habituados a buscar una aplicación, por lo que es más complicado hacer visible la aplicación al público.

Por tanto, pese a las desventajas evidentes que presenta, es una muy buena opción para, por ejemplo, adaptar los contenidos de una página web de una empresa que quiera expandirse y hacerse accesible a más público a través de los dispositivos móviles. Basta con adecuar y reorganizar los contenidos y adoptar un diseño responsive para lograr un aspecto agradable y fácil de manejar hasta en las pantallas más reducidas.

Si lo que se pretende es dar a conocer una aplicación y hacer que llegue al mayor número de personas posibles, tenemos que considerar el inconveniente que supone que este tipo de aplicaciones no estén disponibles en las *app stores*. Esto hará más difícil la tarea de publicitar la aplicación, que se tendrá que lograr por otros medios de *marketing*. No obstante, lo que aquí se contempla como inconveniente puede verse como una ventaja cuando nuestro propósito no es el de lanzar la aplicación a un amplio público, puesto que aparecer en las tiendas de aplicaciones conlleva costes y también tiempos y procesos de aprobación, que pueden ser o no satisfactorios.

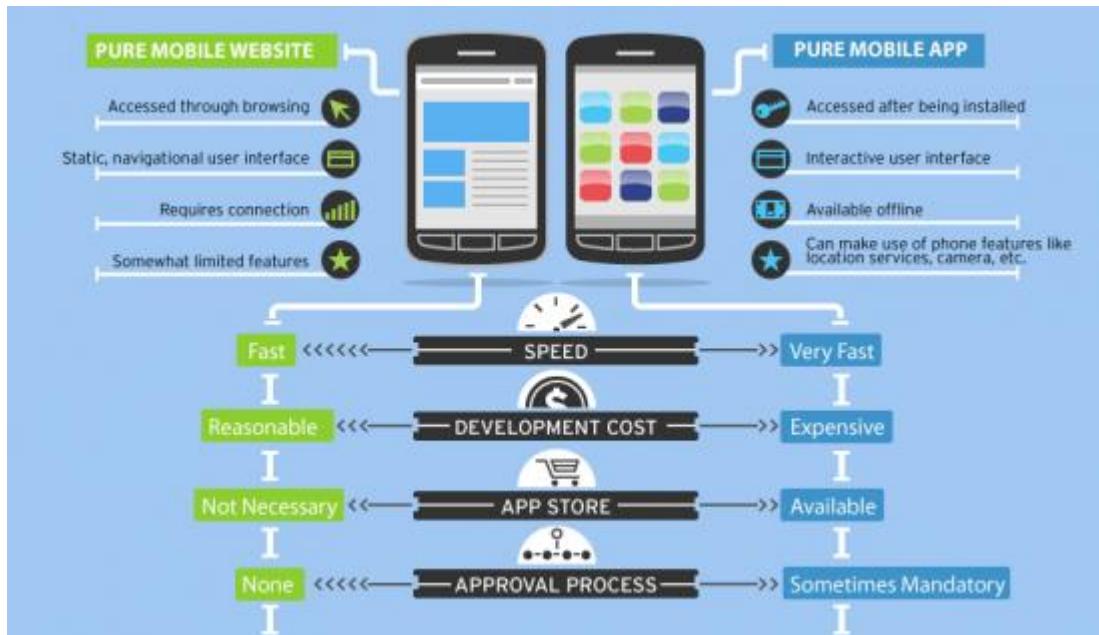


Ilustración 16 - Web App Vs Native App

3.3- Aplicaciones híbridas:

Por último, se encuentran las aplicaciones híbridas, que como su propio nombre indica cuentan con algunas de las características de cada tipo visto hasta ahora. Se podría decir que recogen lo mejor de cada uno de ellos.

Estas aplicaciones se desarrollan con lenguajes propios de las *web app*, es decir, *HTML*, *Javascript* y *CSS*, por lo que permite su uso en diferentes plataformas, pero también dan la posibilidad de acceder a gran parte de las características del hardware del dispositivo. La principal ventaja es que a pesar de estar desarrollada en lenguajes web, es posible agrupar los códigos y distribuirla en las tiendas de aplicaciones de las distintas plataformas (Lance Talent, 2015).

La siguiente imagen pretende ilustrar esta situación de compromiso de las aplicaciones híbridas, en las que se adoptan las ventajas de cada uno de los tipos mencionados anteriormente.

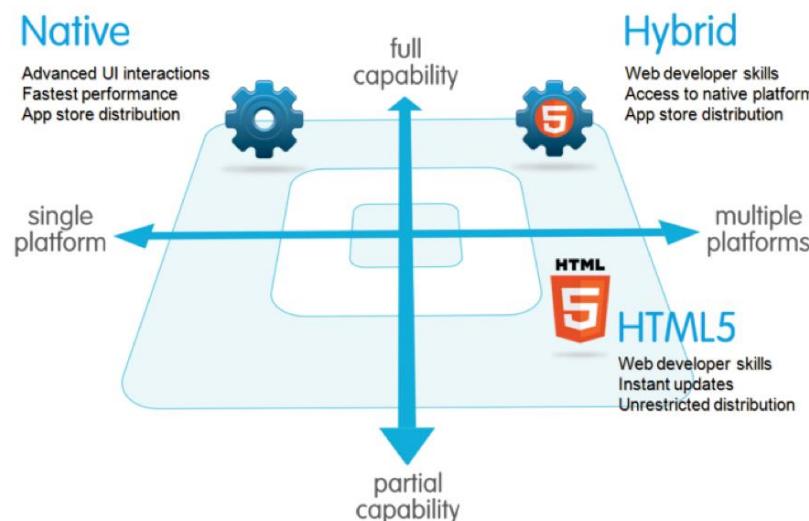


Ilustración 17 – Aplicaciones híbridas

Además de utilizar lenguajes de desarrollo web se hace uso de un *framework* dedicado para la creación de aplicaciones híbridas, como por ejemplo *Phonegap*, *Titanium appaccelerator* o *Steroids*, entre otros. La facilidad que brinda este tipo de desarrollo es que no hay un entorno específico el cual haya que utilizar para su desarrollo, y la mayoría de las herramientas son de uso gratuito, pudiendo también integrarlo con las herramientas de aplicaciones nativas (Pimienta, 2015).

El proceso de desarrollo para este tipo de aplicaciones es algo más complicado. Al igual que para las aplicaciones nativas, el código una vez creado se compila en un ejecutable. Además, también como en las aplicaciones web, se genera código *HTML*, *CSS* y *Javascript* a ejecutar en un navegador. Ambos códigos se compilan para ser subidos mediante un paquete distribuible a las tiendas de aplicaciones (Santos, 2015).

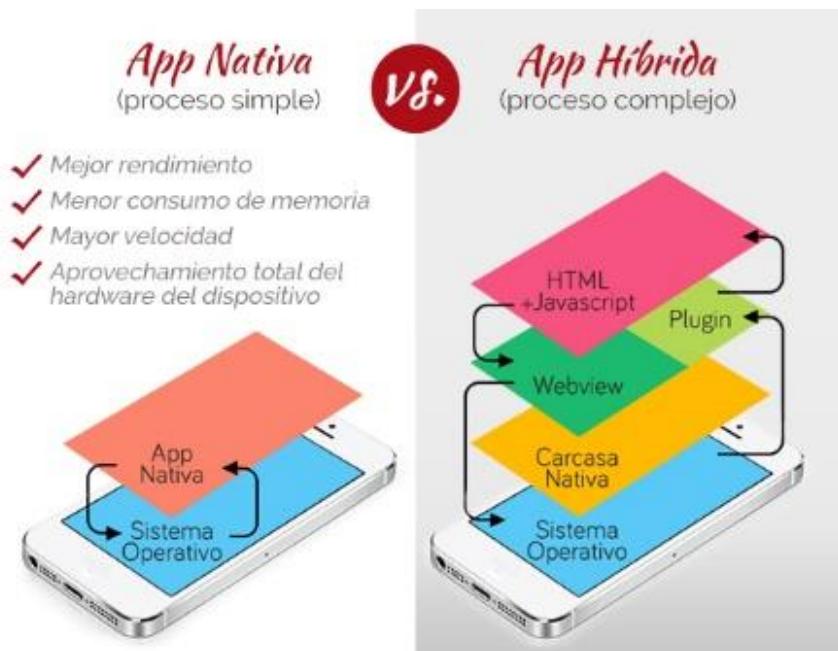


Ilustración 18 – Desarrollo App Nativa Vs App Híbrida

De lo anterior concluimos varias ventajas que las aplicaciones híbridas toman de los dos tipos vistos anteriormente. Al estar desarrolladas en lenguajes web como las *web apps*, la reutilización de código facilita en gran medida la implementación de una aplicación para distintas plataformas, contando además con que es más fácil encontrar programadores que manejen este tipo de lenguajes. La desventaja que este aspecto multiplataforma conllevaba en las aplicaciones web al acceder a través del navegador, se elimina en este tipo de aplicaciones al tomar de las aplicaciones nativas la característica de empaquetar el código y ser subido así a las tiendas de aplicaciones para su descarga en los dispositivos. Otra ventaja de las aplicaciones nativas que encontramos en las híbridas, es el acceso a las funcionalidades del teléfono gracias a la instalación de *plugins*, aprovechando así mucho mejor el potencial que ofrecen los dispositivos móviles actualmente.

A la hora de desarrollar aplicaciones híbridas, existen diferentes herramientas para llevar a cabo el desarrollo, entre las cuales se debe decidir la que mejor se adapte al propósito de la aplicación:

- ❖ **Apache Cordova (PhoneGap)** es una plataforma para desarrollar aplicaciones móviles nativas usando *HTML*, *CSS* y *JavaScript*. Es el vínculo que une la tecnología web con los elementos propios del teléfono. Esta plataforma proporciona un conjunto de *APIs* de *JavaScript* para acceder a los recursos del dispositivo a través de *plugins*, construidos en código nativo. *Cordova* usa diferentes herramientas como *jQuery Mobile* o *Dojo Mobile*, entre otras, para desarrollar aplicaciones móviles híbridas para *iOS*, *Android*, *Windows Phone*, *Blackberry*, etc...



- **jQuery Mobile** es un sistema de interfaz de usuario basado en *HTML5* diseñado para realizar sitios web responsivos y aplicaciones accesibles en cualquier *Smartphone*, *Tablet* u ordenadores de escritorio (jQuery Mobile, 2015).
- **Dojo Mobile** es un *framework* que contiene *APIs* y *widgets* para facilitar el desarrollo de aplicaciones web que utilicen tecnología *AJAX*. Se trata de una biblioteca de código abierto y se puede descargar de forma gratuita en su página oficial. La licencia permite crear aplicaciones, utilizarlo en productos comerciales y modificarlo. *Dojo* provee de un sistema de paquetes para facilitar el desarrollo modular de las aplicaciones.
- ❖ **Sencha Space** es una plataforma para distribuir de forma segura *HTML5* y aplicaciones híbridas para negocios en un entorno gestionado. Ayuda a los desarrolladores a escribir, testear e implementar sus aplicaciones *HTML5* de manera sistemática y segura en distintas plataformas (Sencha, 2015).
- ❖ **Xamarín** y su kit de iniciante para aplicaciones híbridas permiten utilizar *HTML* para las aplicaciones móviles, pero al mismo tiempo mantener el ‘core’ de la aplicación en *C#* compartiendo código entre las distintas plataformas.

3.4- Elección de la tecnología empleada

Para el desarrollo de la aplicación que he creado y sobre la que gira este TFG, me he decantado por un enfoque multiplataforma. He decidido llevar a cabo una aplicación híbrida, haciendo uso de *jQuery Mobile* como *framework* y *Apache Cordova* y *PhoneGap* como plataforma.

Son varios motivos los que me han llevado a tomar esta decisión. La aplicación tiene un carácter social y de telemedicina por lo que creo que debería estar disponible en todas las plataformas, y que cualquiera pueda tener acceso a ella independientemente del dispositivo del que disponga. Luego el aspecto multiplataforma viene dado desde el inicio por las características de la aplicación. No se trata de una aplicación de juegos o que necesite gran capacidad de procesamiento si no que es en su mayor parte una aplicación informativa, con una parte de gestión de pacientes o tutelaje, pero que en ningún momento requerirá de un rendimiento excelente. Por tanto, la principal ventaja de las aplicaciones nativas no era para mí una meta a conseguir, y sí me han frenado sus inconvenientes, como la variedad de lenguajes a aprender y desarrollar.

Por otra parte, sí he considerado importante el acceso a los recursos del dispositivo, aunque no se haga mucho uso de ellos en esta versión de la aplicación, sí lo contemplo para actualizaciones como detallaré



al final del documento en el apartado de líneas futuras. Quedaban descartadas por este motivo las aplicaciones web que no cuentan con esta potente característica. Además, estas últimas tampoco tienen la posibilidad de publicarse en las tiendas de aplicaciones, y es otro aspecto que a mí me parece interesante, pues es donde la mayoría de la gente busca las aplicaciones y tener un acceso directo a la aplicación en vez de tener que acceder a través de la *URL* es una comodidad que seguro hace que una aplicación se utilice mucho más.

En cuanto al entorno de trabajo, una vez decidida que la aplicación sería híbrida, me decanté por trabajar con *jQuery Mobile* y con *PhoneGap*. He de decir que esta decisión está motivada en gran parte por ser este entorno de desarrollo el empleado durante mis prácticas en empresa, y donde empecé a desarrollar el proyecto. Allí aprendí a trabajar con este entorno, me familiaricé con *Apache Cordova* y *PhoneGap*, y estudié más a fondo las tecnologías web *HTML*, *CSS* y *Javascript* así como las posibilidades que ofrece *jQuery Mobile*. Me pareció que debía aprovechar todo lo que había aprendido y utilizarlo para crear la aplicación. Ha sido después de tener la decisión casi tomada al 100% cuando he investigado otros *frameworks* y plataformas, como las que se mencionan en el apartado de aplicaciones híbridas más arriba, que no han hecho otra cosa que terminar de convencerme de mi elección. Comparando *jQuery Mobile* con otros *frameworks* como *Sencha Touch* o *Dojo Mobile*, concluyo que el uso de *jQuery* es más fácil y amigable, así como aprender a manejarlo, y es que la documentación existente es extensísima, primordial para el auto aprendizaje.

Por otra parte, *PhoneGap* también se encuentra con competencia en su campo, siendo *Titanium Appcelerator* el más potente. Éste último crea aplicaciones nativas a partir de código *Javascript*, y éstas pueden ser móviles o de escritorio. Tiene aspecto y controles nativos, por lo que su rendimiento es muy bueno. Sin embargo, las ventajas de *PhoneGap* sobrepasan éstas a mi entender. Es la plataforma que más sistemas operativos soporta, y es muy fácil de desarrollar ya que se basa en lenguajes web, que son mucho más populares entre los desarrolladores. Además, trabaja conjuntamente con el *framework* *jQuery Mobile*, lo que para mí supone claramente una ventaja.

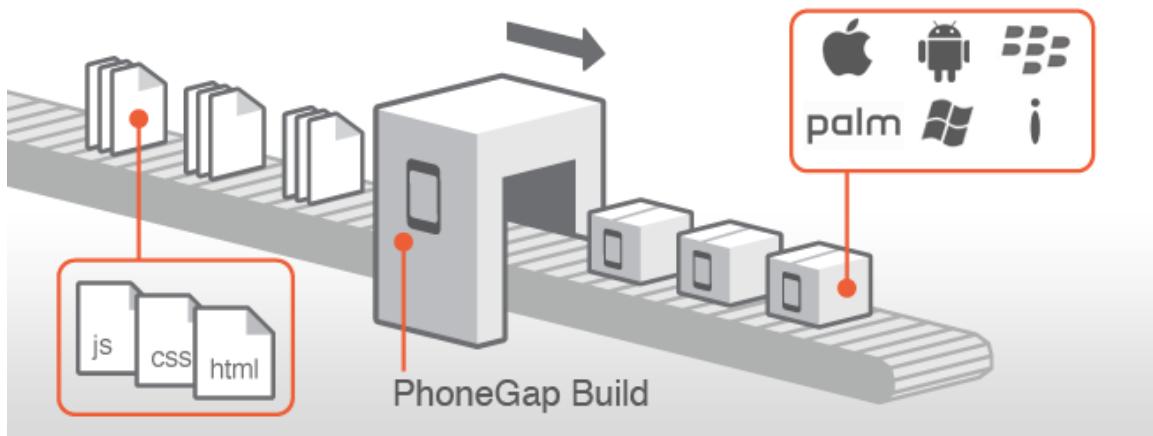


Ilustración 19 – Proceso de empaquetado con PhoneGap Build



Por último, la aplicación que he creado es sólo el principio de un gran proyecto que se seguirá desarrollando, y es por esto que creo que si dejo un trabajo que alguien puede retomar en algún momento, éste debería estar hecho con las herramientas más populares y utilizadas para facilitar la tarea de continuar con un proyecto ya empezado.

3.5- Librería de desarrollo utilizada

3.5.1- Jquery Mobile

jQuery Mobile es un *framework* optimizado para dispositivos táctiles que actualmente está siendo desarrollado por el equipo de proyectos de *jQuery*. Se centra en la creación de un *framework* compatible con la gran variedad de *smartphones* y *tablets* que existen hoy en día, algo que se hace necesario teniendo en cuenta el creciente y heterogéneo mercado de dispositivos.

Cuando hablamos de *framework*, traducido al español como ‘marco de trabajo’, hacemos referencia a un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular. Sirve como referencia, para enfrentar y resolver los problemas que puedan surgir, que sean similares a alguno ya solventado. En el desarrollo de *software*, es una estructura conceptual y tecnológica con un soporte definido, normalmente con módulos de *software* concretos. Puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otras herramientas. Sirve de base para la organización y desarrollo *software*, ayudando a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

El *framework* de *jQuery Mobile* es compatible con otros *frameworks* móviles y plataformas como *PhoneGap* y *Worklight* entre otros, con los que se trabaja conjuntamente de manera habitual.

Como ellos mismos lo definen, es un sistema de interfaz de usuario basado en *HTML5* diseñado para realizar sitios web responsivos y aplicaciones accesibles en cualquier *Smartphone*, *tablet* u ordenadores de escritorio. Y es que basan su filosofía de trabajo en el mantra “*Write less, do more*”, es decir, “Escribe menos, haz más”. En vez de escribir aplicaciones específicas para cada dispositivo móvil o sistema operativo, *jQuery Mobile* permite diseñar una única aplicación o sitio web responsive de calidad que funcione en cualquiera de las plataformas populares de *smartphones*, *tablets* u ordenadores.



"Write less,
do more"

La estrategia de *jQuery Mobile* está clara: Un sistema de interfaz de usuario que trabaje a la perfección en las plataformas más conocidas de todos los dispositivos, construida sobre el sólido fundamento de *jQuery* y *jQuery UI*. Centrado en un código de base ligero construido sobre una mejora progresiva, con un diseño fácil y flexible.

El punto crítico de su enfoque multiplataforma es la enorme cantidad de distintas versiones y dispositivos a los que se enfrenta. Su respuesta a este problema es un trabajo duro para lograr un soporte en los navegadores que sean suficientemente capaces y en aquellos dispositivos que tengan una mínima presencia en los *markets*.

Para lograr este objetivo, todas las páginas de *jQuery Mobile* se construyen sobre una base limpia y semántica de *HTML* para asegurar la compatibilidad con prácticamente cualquier dispositivo habilitado para la navegación web. Además, aplica técnicas de mejora progresivas para transformar discretamente las páginas de semántica estricta en una experiencia rica e interactiva, a medida que los dispositivos van interpretando *CSS* y *Javascript* (*jQuery Mobile*, 2015).

3.5.2- PhoneGap

Como hemos visto, la creación de aplicaciones para los distintos dispositivos –*Android*, *iOS*, *Windows Phone*...– requiere diferentes *frameworks* y lenguajes. Se hace necesario algún tipo de mecanismo que estandarice y áune las distintas tecnologías. *PhoneGap* solventa esto utilizando tecnologías web basadas en estándares para la creación de aplicaciones web y móviles.

PhoneGap, que fue creado originalmente por Nitobi, y posteriormente comprado por Adobe Systems, consiste en una plataforma para desarrollar aplicaciones móviles nativas usando *HTML*, *CSS* y *JavaScript*, es decir, para crear aplicaciones híbridas. Es el vínculo que une la tecnología web con los elementos propios del teléfono. Proporciona un conjunto de *APIs* de *Javascript* para acceder a los recursos del dispositivo a través de *plug-ins*, construidos en código nativo. También cuenta con un servicio en la nube, *PhoneGap Build*, que permite crear rápidamente aplicaciones móviles a partir de nuestros



archivos con código web, empaquetándolo para poder ser desplegadas en el dispositivo trabajando con el API del sistema nativo.

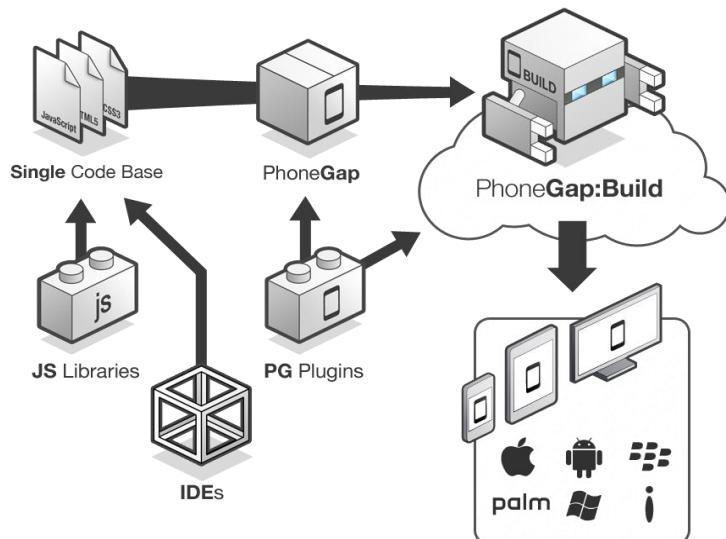


Ilustración 20 – Proceso de empaquetado con PhoneGap Build

Maneja *APIs* que permiten acceder a elementos del dispositivo como el acelerómetro, la cámara, los contactos, la red, el almacenamiento o las notificaciones entre otros. Como se ha comentado antes, se conecta al sistema operativo usando el código nativo del sistema a través de una interfaz de funciones foráneas o *plugins*.

Apache Cordova es un software de código abierto, y tanto éste como PhoneGap pueden ser utilizados libremente en cualquier aplicación sin necesidad de atribución o licencias de ningún tipo.

3.5.3- HTML5

HTML es el lenguaje del núcleo de la Web para la creación de contenido en cualquier lugar y por cualquier persona (W3C, 2015).

HTML (*HyperText Markup Language*) es el lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Es un estándar que sirve de referencia para la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, definiendo una estructura básica y un código (código HTML) para la definición de contenido de una página web, como pueden ser texto, imágenes o videos entre otros. Es un estándar a cargo de la W3C



(*World Wide Web Consortium*), organización dedicada a la estandarización de casi todas las tecnologías ligadas a la web, sobre todo en lo referente a su escritura e interpretación, para hacer que ésta alcance su máximo potencial.

El lenguaje *HTML* basa su filosofía de desarrollo en la referenciación. Esto es, para añadir un elemento externo a la página, éste no se incrusta directamente en el código, sino que se hace una referencia a la ubicación de dicho elemento mediante texto. Así, la página web contiene sólo texto mientras que recorre en el navegador web (interpretador del código) la tarea de unir todos los elementos y visualizar la página final. Al ser un estándar, *HTML* busca ser un lenguaje que permita que cualquier página web escrita en una determinada versión, pueda ser interpretada de la misma forma (estándar) por cualquier navegador web actualizado.

HTML5 es una actualización de *HTML*, que ya ha pasado por varias versiones, cuya última versión definitiva del estándar se publicó en octubre de 2014. El término se emplea para definir un grupo de tecnologías que aúnan *HTML5*, *CSS3* y *Javascript*. *HTML5* establece una serie de nuevos elementos y atributos que reflejan el uso típico de los sitios web modernos.



Ilustración 21 – Tecnologías englobadas en *HTML5*

No sólo se usa para la creación de sitios web, si no que cabe destacar su expansión al mundo de los dispositivos móviles. Cada vez se desarrollan más aplicaciones basándose en este lenguaje en vez de hacerlo en los lenguajes nativos, por las ventajas que ello conlleva.

El desarrollo Web con *HTML5* puede llegar a sustituir al desarrollo de aplicaciones móviles con código nativo. Todavía queda mucho por recorrer antes de que esto ocurra, pero al ritmo que se está avanzando, quizás sólo sea cuestión de esperar un año o dos.

Desde hace tiempo los usuarios están abandonando el ordenador en favor de los móviles y *tablets*, dejando al ordenador como plataforma secundaria. Esto ha obligado al desarrollo web a adaptarse a este nuevo entorno en muy poco tiempo; a nivel de presentación con el *responsive design* y a nivel de lógica, incorporando especificaciones nuevas que permiten tomar control, mediante *JavaScript*, de



todas y cada una de las características hardware de estos dispositivos portátiles: acelerómetros, hacer llamadas, enviar SMS, gestos, cámara, micrófono, GPS, vibración, etc... (Saquete, 2014).

Conviene no perder de vista que el origen de *HTML 5* está en la especificación *Web Applications 1.0* para tener claro cuál era su objetivo. La especificación de *HTML 5* se caracteriza por (Pérez & Rodríguez, 2014):

- Ser ampliamente compatible con lo que ya existe (etiquetado *HTML*, versiones de navegadores, etc.), aunque sí es cierto que se han incorporado, modificado la semántica, o eliminado, elementos y/o atributos.
- Añadir nuevas características que antes sólo eran posibles utilizando recursos complementarios como el *plugin* de *Flash* o *JavaScript*, es decir, que podría afirmarse que permite hacer más cosas y de forma más sencilla.
- Resultar más adecuada para crear interfaces dinámicas que las versiones anteriores de *HTML*, ya que *HTML* en su origen fue concebido para la creación de documentos estáticos.
- Tener un algoritmo de interpretación claramente definido, de forma que todas las versiones de navegadores que implementen *HTML 5* deberían crear un mismo *DOM* (*Document Object Model*, Modelo de Objetos del Documento), a partir de un mismo marcado, lo cual favorecerá la interoperabilidad entre las diferentes versiones de navegadores.
- Permitir una mejor gestión de los errores.
- Conseguir independencia del dispositivo de navegación.

Además *HTML 5* proporciona:

- Nuevos tipos de controles para la implementación de formularios.
- Nuevos elementos para la mejora de la semántica y estructura de los documentos *HTML* como *<FOOTER>*, *<HEADER>* o *<SECTION>*.

Además *HTML5*:

- Mejora significativamente el tratamiento del audio y del vídeo incorporando los elementos *<AUDIO>* y *<VIDEO>* para implementar reproductores de audio y vídeo nativos, resolviendo la incompatibilidad existente en relación a este aspecto hasta el momento manejado por elementos como *<OBJECT>* o *<EMBED>* y que había hecho que el audio y vídeo se hubiera incorporado en las páginas web en muchas ocasiones con la ayuda de tecnología o software auxiliar o de recursos externos, para lograr la interoperabilidad en este aspecto entre diferentes versiones de navegadores.
- Permite mediante el uso del elemento *<CANVAS>* -lienzo- definir un área en la página web sobre la que, con ayuda de un conjunto de funciones y/o de código *JavaScript*, es posible dibujar líneas, formas, importar y manipular imágenes y vídeo, etc.
- Permite trabajar con aplicaciones web *offline*, es decir, aquellas aplicaciones web que pueden ejecutarse sin necesidad de que exista conexión a Internet. La primera vez que se visita una web, el servidor web informará al navegador de los ficheros que resultan necesarios para poder



navegar por dicha web sin conexión a Internet. Estos ficheros pueden ser documentos *HTML*, ficheros con código *JavaScript*, imágenes, videos, etc. Una vez que el navegador haya descargado los ficheros necesarios podrá visitarse de nuevo la web aunque no se esté conectado a Internet. El navegador reconocerá que no existe conexión a Internet y utilizará los ficheros que hubiera descargado con anterioridad. La próxima vez que exista conexión a Internet, si se han realizado cambios en la web *offline*, estos se subirán al servidor actualizándolo. Los cachés de aplicación permiten guardar una copia de todos los elementos y archivos necesarios para ejecutar aplicaciones web localmente, incluida una copia local de los datos usados por la aplicación web. Es posible así, continuar utilizando una aplicación web cuando no se disponga de conexión a Internet y luego sincronizar los cambios con la versión principal en el servidor cuando se vuelva a disponer de conexión a Internet.

- Permite definir un contenido de la web como editable. Así, añadiendo el atributo *contentEditable* con el valor true dentro de cualquier elemento de un documento *HTML*, se hace que el contenido de dicho elemento se pueda editar como si de un documento de texto se tratase.
- Facilita el uso de la funcionalidad de geolocalización que permite averiguar la localización del usuario y compartir información sobre la misma si así se desea y siempre que el usuario dé permiso para ello. La localización del usuario puede averiguarse de diferentes formas como pueden ser la dirección IP utilizada, la torre de telefonía móvil por la que habla su teléfono móvil, GPS que reciben las coordenadas de longitud y la latitud de satélites en órbita, etc.

Otras posibilidades de *HTML5* son las siguientes:

- Arrastrar y Soltar: Esta API permite ofrecer al usuario la posibilidad de que mueva los elementos que componen la interfaz web a otra posición dentro de la misma, pudiendo vincularse dichos movimientos a determinados eventos.
- Historial: Mediante el empleo de esta API se podrá manejar el historial de URLs visitadas por el usuario.



Ilustración 22 – Características y mejoras de HTML5

Todas estas características que añade *HTML5* lo hacen idóneo para la implementación de aplicaciones móviles. No es de sorprender que gracias a ello, y a su aspecto multiplataforma, esté desbancando a otros lenguajes de desarrollo específicos a la hora de elaborar aplicaciones, aumentando enormemente el desarrollo híbrido de éstas.

3.5.4- CSS3

CSS (Cascading Style Sheets), hojas de estilo en cascada en castellano, es un lenguaje usado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en *HTML* o *XML2* (y por extensión en *XHTML*). El encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores es el *W3C (World Wide Web Consortium)*.

Las hojas de estilo facilitan el control de la presentación o estilo de las páginas web, y su posterior revisión y actualización en caso de ser necesarias, separando la información relativa a la presentación de la relativa a la estructura. Además, las hojas de estilo representan un avance importante para los autores de páginas web, al darles un mayor rango de posibilidades para controlar la apariencia de sus páginas.



La información de estilo puede ser definida en un documento separado o en el mismo documento *HTML*. En este último caso podrían definirse estilos generales en la cabecera del documento o en cada etiqueta particular mediante el atributo '*style*'.

La implementación *CSS3* se ha realizado de forma que sea completamente compatible con las versiones anteriores de *CSS*, por lo que no resulta necesario modificar estilos ya diseñados. Esto supone que las diferentes versiones de navegadores que soporten *CSS3*, soportarán también *CSS2.1*; pero no ocurre al contrario necesariamente.

CSS3 se divide en módulos que incluyen las características de la versión anterior *CSS2.1*, así como otras características nuevas propuestas en *CSS3*. Algunos de los principales módulos propuestos son los siguientes:

- Fondos y Bordes - *Backgrounds and Borders* – se incluyen bordes con esquinas redondeadas, cajas de texto con sombras, bordes compuestos por imágenes, diferentes características y tamaños para los fondos, imágenes fuente y diferentes imágenes para fondo, y recortes de fondos.
- Efectos de Texto - *Text Effects* – incluyen sombras en el texto y ajuste de línea con el texto.
- Transformaciones 2D / 3D - *2D/3D Transformations* – se incluyen transformaciones 2D con traslación, rotación y escalado de elementos; y transformaciones 3D con rotación de los elementos en los os ejes X e Y.
- Animaciones – *Animations* – permite añadir animaciones al cambiar de un estilo a otro, haciendo que éste sea, por ejemplo, gradual o mostrando algún tipo de efecto.
- Diseño con Múltiples Columnas - *Multiple Column Layout* – permite la creación de plantillas con múltiples columnas como las utilizadas en los periódicos, pudiendo elegir el espaciado y el estilo de las columnas.
- Interfaz de Usuario - *User Interface* – permite nuevos efectos para la definición de las interfaces de usuario, como la modificación del tamaño de los elementos.

El uso de *CSS3* junto con *HTML5* permite, gracias a estas características que acabamos de ver, crear aplicaciones híbridas con un diseño que poco tiene que envidiar al de las aplicaciones nativas.



3.5.5- Javascript

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas.

Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como texto que aparece y desaparece, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones y ventanas con mensajes de aviso al usuario.

Técnicamente, *JavaScript* es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con *JavaScript* se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios (Eguílez, 2008).

Es un lenguaje de *script*, y este *script* o guion puede insertarse en un documento *HTML* dotando a la página web de cierto grado de interactividad, ya que puede proporcionar, por ejemplo, un mecanismo para la detección y tratamiento de eventos como un *clic* con el dispositivo ratón, o el deslizamiento del dispositivo apuntador sobre una determinada zona.

Al igual que *HTML*, *JavaScript* es un lenguaje interpretado por el cliente y, por tanto, no existe restricción alguna en el servidor. Cada evento a ser procesado no requiere comunicación con el servidor lo que permite, por ejemplo, realizar un filtrado de la información recogida mediante un formulario antes de enviarla a una base de datos para ser almacenada.

JavaScript tampoco depende de otras condiciones de entorno como el Sistema Operativo pues, como ya se ha comentado, es un lenguaje que interpreta el cliente, con lo que los *scripts* funcionarán en todo S.O. que cuente con un cliente preparado para ello (Pérez & Rodríguez, 2014).

3.5.6- Ajax

El término *AJAX* es un acrónimo de *Asynchronous JavaScript + XML*, que se puede traducir como "JavaScript asíncrono + XML". Surgió en 2005 para hacer referencia a un nuevo tipo de aplicación web que estaba apareciendo en ese momento, mucho más interactiva que lo que se conocía hasta entonces. No es una tecnología en sí, sino un nuevo método de emplear herramientas ya existentes de manera conjunta para la creación de sitios web más dinámicos.

Jesse James Garrett, autor del artículo "*Ajax: A New Approach to Web Applications*" (18 de Febrero de 2005) en el que por primera vez se presentaba el término, definía *AJAX* de la siguiente manera:

Ajax no es una tecnología en sí mismo. En realidad, se trata de varias tecnologías independientes que se unen de formas nuevas y sorprendentes.



Las tecnologías que forman AJAX son:

- ◊ *XHTML* y *CSS*, para crear una presentación basada en estándares.
- ◊ *DOM*, para la interacción y manipulación dinámica de la presentación.
- ◊ *XML*, *XSLT* y *JSON*, para el intercambio y la manipulación de información.
- ◊ *XMLHttpRequest*, para el intercambio asíncrono de información.
- ◊ *JavaScript*, para unir todas las demás tecnologías.

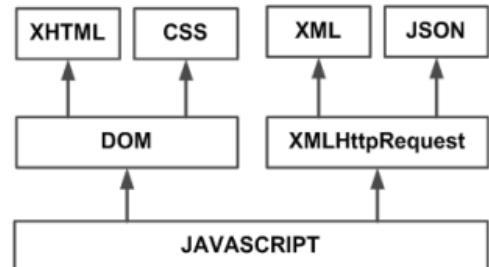


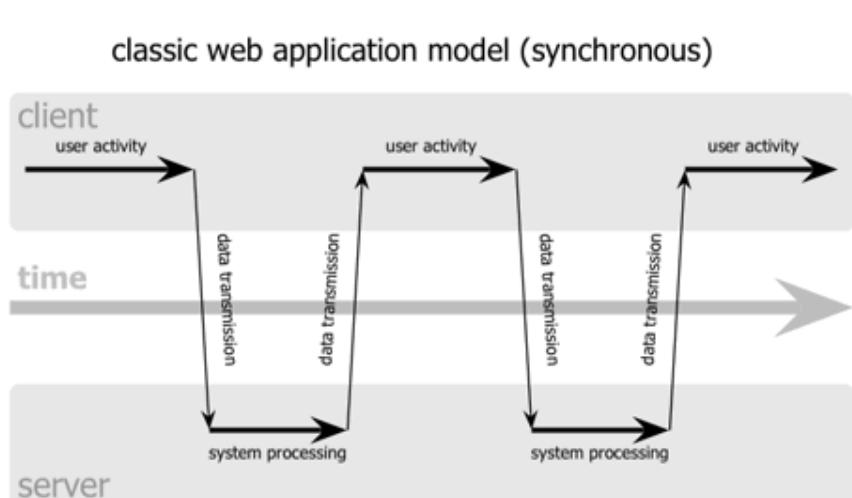
Ilustración 23 – Tecnologías de AJAX

Hasta ahora hemos comentado qué tecnologías conforman AJAX pero, ¿por qué este afán de aunar varias tecnologías?, ¿qué hace AJAX *exactamente*? El objetivo no es otro que el de permitir el intercambio de pequeñas cantidades de datos entre cliente y servidor, realizando una actualización de los contenidos de una manera asíncrona sin la necesidad de recargar toda la página.

Así se consigue una página más dinámica que además es independiente de la plataforma y el navegador. Además, se mejora notablemente la experiencia de navegación del usuario y su interacción con la aplicación, pues el intercambio de información se lleva a cabo en un segundo plano, sin necesidad de recargas en la página.

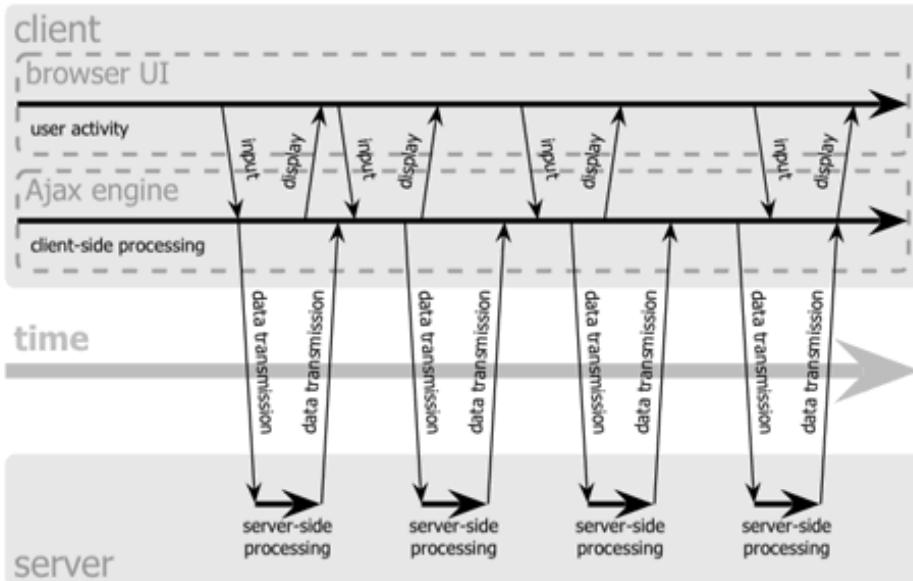
Las aplicaciones construidas con AJAX eliminan la recarga constante de páginas mediante la creación de un elemento intermedio entre el usuario y el servidor. La nueva capa intermedia de AJAX mejora la respuesta de la aplicación, ya que el usuario nunca se encuentra con una ventana del navegador vacía esperando la respuesta del servidor (Eguílez, 2008).

En esta ilustración se muestra el comportamiento de una página web tradicional con el uso de llamadas síncronas al servidor para realizar las comunicaciones:





Ajax web application model (asynchronous)



En esta otra, se puede ver el comportamiento de una página creada con AJAX, con el empleo de llamadas asíncronas para la actualización de contenido en el cliente.

3.5.7- Mysql

Una base de datos (BD) es una entidad en la cual se pueden almacenar datos de manera estructurada, con la menor redundancia posible. Diferentes programas y diferentes usuarios deben poder utilizar estos datos. Por lo tanto, el concepto de base de datos generalmente está relacionado con el de red ya que se debe poder compartir esta información.

Los Sistemas de Bases de Datos permiten archivar datos de forma coherente. Así, un usuario puede realizar una serie de tareas básicas con los datos como añadirlos, borrarlos, actualizarlos o recuperarlos para su utilización.

Una base de datos proporciona a los usuarios el acceso a datos, que pueden visualizar, ingresar, actualizar o eliminar, en concordancia con los derechos de acceso que se les hayan otorgado. Se convierte más útil a medida que la cantidad de datos almacenados crece.



Una base de datos puede ser local, es decir que puede utilizarla sólo un usuario en un equipo, o puede ser distribuida, es decir que la información se almacena en equipos remotos y se puede acceder a ella a través de una red.

La principal ventaja de utilizar bases de datos es que múltiples usuarios pueden acceder a ellas al mismo tiempo.

Con el crecimiento de las bases de datos surge la necesidad de contar con un sistema de administración para controlar tanto los datos como los usuarios. Aparecen así los Sistemas Gestores de Bases de Datos (*SGBD, DBMS* en inglés), programas que permiten a los usuarios acceder a la información de la base de datos así como modificarla o eliminarla, en función de los permisos que tengan éstos.

Hay varios tipos de sistemas de bases de datos, según sean las características de los datos que se almacenen en ellas. Existen más, pero aquí se mencionan los dos más importantes.

Por una parte están las bases de datos orientadas a objetos (*ODBMS*), en las que la información se representa mediante objetos, como los empleados en la programación orientada a objetos. Estas bases de datos se diseñan para trabajar bien en conjunción con lenguajes de programación orientados a objetos como Java, C#, *Visual Basic.NET* y C++.

Los *ODBMS* proporcionan los costes de desarrollo más bajos y el mejor rendimiento cuando se usan objetos gracias a que almacenan éstos en disco y tienen una integración transparente con el programa escrito en un lenguaje de programación orientado a objetos, al almacenar exactamente el modelo de objeto usado a nivel aplicativo, lo que reduce los costes de desarrollo y mantenimiento.

Los *ODBMS* son una buena elección para aquellos sistemas que necesitan un buen rendimiento en la manipulación de tipos de dato complejos.

Este tipo de bases de datos surgió después que las bases de datos relacionales (que se explicarán a continuación), con el auge de los lenguajes de programación orientados a objetos. Es de suponer que el objetivo era el de reemplazar a dichas bases de datos, pero a día de hoy no se ha conseguido aún pues las bases de datos relacionales son las más empleadas.

Por otra parte, como se acaba de mencionar, se encuentran las bases de datos relacionales, que son las más empleadas actualmente. Cumplen con el modelo relacional, estableciendo interconexiones (relaciones) entre los datos, que están guardados en tablas. Mediante estas interconexiones se relacionan los datos de ambas tablas.

Las bases de datos relacionales se basan en el uso de tablas (o relaciones). Las tablas se representan gráficamente como una estructura rectangular formada por filas y columnas. Cada columna almacena información sobre una propiedad determinada de la tabla (atributo); nombre, dni, apellidos, edad,... Cada fila posee una ocurrencia o ejemplar de la instancia o relación representada por la tabla (a las filas se las llama también tuplas) (Sánchez, 2004).

Para acceder a bases de datos relacionales y realizar operaciones en ellas, hacemos uso de un lenguaje declarativo de alto nivel llamado lenguaje de consulta estructurado o, como es más conocido, *SQL* por



sus siglas en inglés *Structured Query Language*. Permite efectuar consultas para recuperar información de bases de datos de una manera sencilla, así como realizar otras operaciones sobre ellas, como cambiar o eliminar datos. Que sea un lenguaje declarativo implica que especifica qué es lo que se quiere y no cómo conseguirlo.

En la actualidad el *SQL* es el estándar de facto de la inmensa mayoría de los SGBD comerciales. Y es que una sola sentencia *SQL* puede equivaler a uno o más programas que se utilizarían en un lenguaje de bajo nivel orientado a registros. *SQL* cuenta con las siguientes características:

- ❖ Lenguaje de definición de datos: El LDD de *SQL* proporciona comandos para la definición de esquemas de relación, borrado de relaciones y modificaciones de los esquemas de relación.
- ❖ Lenguaje interactivo de manipulación de datos: El LMD de *SQL* incluye lenguajes de consultas basado tanto en álgebra relacional como en cálculo relacional de tuplas.
- ❖ Integridad: El LDD de *SQL* incluye comandos para especificar las restricciones de integridad que deben cumplir los datos almacenados en la base de datos.
- ❖ Definición de vistas: El LDD incluye comandos para definir las vistas.
- ❖ Control de transacciones: *SQL* tiene comandos para especificar el comienzo y el final de una transacción.
- ❖ SQL incorporado y dinámico: Esto quiere decir que se pueden incorporar instrucciones de *SQL* en lenguajes de programación como: C++, C, Java, PHP, Cobol, Pascal y Fortran.
- ❖ Autorización: El LDD incluye comandos para especificar los derechos de acceso a las relaciones y a las vistas.

MySQL es la base de datos de código abierto de mayor aceptación mundial, ya que permite una creación asequible y fiable de aplicaciones de bases de datos integradas basadas en web de alto rendimiento y fácilmente ampliables.

Además de la facilidad de uso, el alto rendimiento y la fiabilidad de *MySQL*, se puede beneficiar de funciones avanzadas, herramientas de gestión y soporte técnico para desarrollar, desplegar y gestionar sus aplicaciones *MySQL* (Oracle, 2015).

Existen varias interfaces de programación de aplicaciones que permiten, a aplicaciones escritas en diversos lenguajes de programación, acceder a las bases de datos *MySQL*. Existen alrededor de una veintena de lenguajes con los que podemos trabajar y acceder a *MySQL*.



CAPÍTULO 3

Se puede decir que MySQL es un sistema cliente servidor de administración de bases de datos relacionales diseñado para el trabajo tanto en los sistemas operativos *Windows* como en los sistemas *UNIX/LINUX*. Además, determinadas sentencias de MySQL pueden ser embebidas en código *PHP* y *HTML* para diseñar aplicaciones Web dinámicas que incorporan la información de las tablas de MySQL a páginas Web (Pérez, 2007).

Una interesante característica es que cuenta con *phpMyAdmin*, una herramienta escrita en *PHP* con el objetivo de manejar y administrar MySQL a través de páginas web, utilizando Internet. Se pueden crear y eliminar Bases de Datos, así como crear, eliminar y alterar tablas, o borrar, editar y añadir campos. Podemos también ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y todo esto con una interfaz gráfica muy agradable y fácil de utilizar. Supone una gran ventaja y comodidad respecto a trabajar desde la línea de comandos, que es mucho menos intuitiva y menos amigable.

The screenshot shows the phpMyAdmin interface for the 'tutelapp' database. The left sidebar lists tables: 'calorias_alimentos', 'calorias_deporte', 'calorias_tutelados', 'cdr', 'datos_adicciones', 'datos_nutricion', 'kilocalorias', 'programas', 'programas_tutelados', 'tabla_kcal', 'tutelados', and 'tutores'. The 'tutelados' table is selected. The main area displays the 'tutelados' table with the following columns: id_tutelado, nombre_tutelado, apellidos_tutelado, id_tutor, fecha_nacimiento, fecha_inicio, tel1, mail1, tel2, and mail2. The data shows 17 rows of information. At the bottom, there are buttons for 'Marcar todos / Desmarcar todos', 'Cambiar', 'Borrar', and 'Exportar'.

	id_tutelado	nombre_tutelado	apellidos_tutelado	id_tutor	fecha_nacimiento	fecha_inicio	tel1	mail1	tel2	mai
<input type="checkbox"/> Editar	1	Claudia	Espinosa Alcalde	1	2011-08-11	2015-05-30	667800418	claudiateatrizspinoza@gmail.com	444444	
<input type="checkbox"/> Editar	2	Pablo	Martín	1	2015-05-30	2015-05-30	54545454	pmartin@pmartin.martin	NULL	
<input type="checkbox"/> Editar	3	Adriana	Espinosa	1	1986-08-19	2015-05-30	0	sdfsdf	344 sgfc	
<input type="checkbox"/> Editar	4	Adriana	Espinosa	1	1986-08-19	2015-05-30	0	sdfsdf	344 sgfc	
<input type="checkbox"/> Editar	12	qwerty	werty	0	0000-00-00	0000-00-00	0	dfd	3434 fdf	
<input type="checkbox"/> Editar	13	wewe	wewe	1	0000-00-00	0000-00-00	0	ewe	0 we	
<input type="checkbox"/> Editar	14	es	es	1	0000-00-00	0000-00-00	0		0	
<input type="checkbox"/> Editar	15	es	es	1	0000-00-00	0000-00-00	0		0	
<input type="checkbox"/> Editar	16	wew	wew	1	0000-00-00	0000-00-00	0		0	
<input type="checkbox"/> Editar	17	Df		1	0000-00-00	0000-00-00	0		0	

Ilustración 24 – Captura de pantalla de la herramienta phpMyAdmin, mostrando una tabla de la base de datos.

Como se puede ver en la captura, es muy visual y acepta multitud de acciones a través de botones, mucho más sencillo que tener que escribir las sentencias SQL para da acción que queramos llevar a cabo. Es una herramienta que ahorra mucho tiempo de trabajo y lo hace más fácil.

SEGUNDA PARTE



CAPÍTULO 4

4- Descripción técnica de la aplicación *helpApp*

En esta sección de la memoria se lleva a cabo una descripción de la aplicación desarrollada desde un punto de vista técnico.

Por una parte, se analizará la base de datos empleada. Se explicarán las tablas utilizadas, así como sus campos y las relaciones que existan entre ellas. Además, se dará una idea de las funcionalidades de la aplicación para las que son de utilidad cada una de las tablas. De esta manera, se entenderá mejor la elección de la estructura de las tablas y sus relaciones.

Por otro lado, se definirán las distintas funcionalidades de la aplicación tratando que queden explicadas de la manera más clara posible, y haciendo referencia al uso que se hace de la base de datos en cada una de ellas. Se detallarán los pasos a seguir para llevar a cabo cada una de las acciones posibles dentro de la aplicación.

Por último, se explica brevemente la estructura de ficheros que conforman el proyecto así como la conexión entre la aplicación y el servidor donde se alojan los datos.

4.1- Base de datos de la aplicación

La base de datos creada para la aplicación consta de trece tablas como se puede observar en la siguiente figura, donde también se muestran las relaciones existentes entre algunas de ellas.

Para la realización de este gráfico se ha empleado la herramienta *MySQL Workbench*. Se trata de un programa de gran utilidad, pues podemos importar la base de datos empleada, que en mi caso he trabajado con *PHPmyadmin*, y realizar diversas acciones con ella. Para este apartado, ha sido de gran ayuda la opción de dibujar las tablas y sus relaciones, pues clarifican enormemente la estructura de la base de datos con un simple golpe de vista.

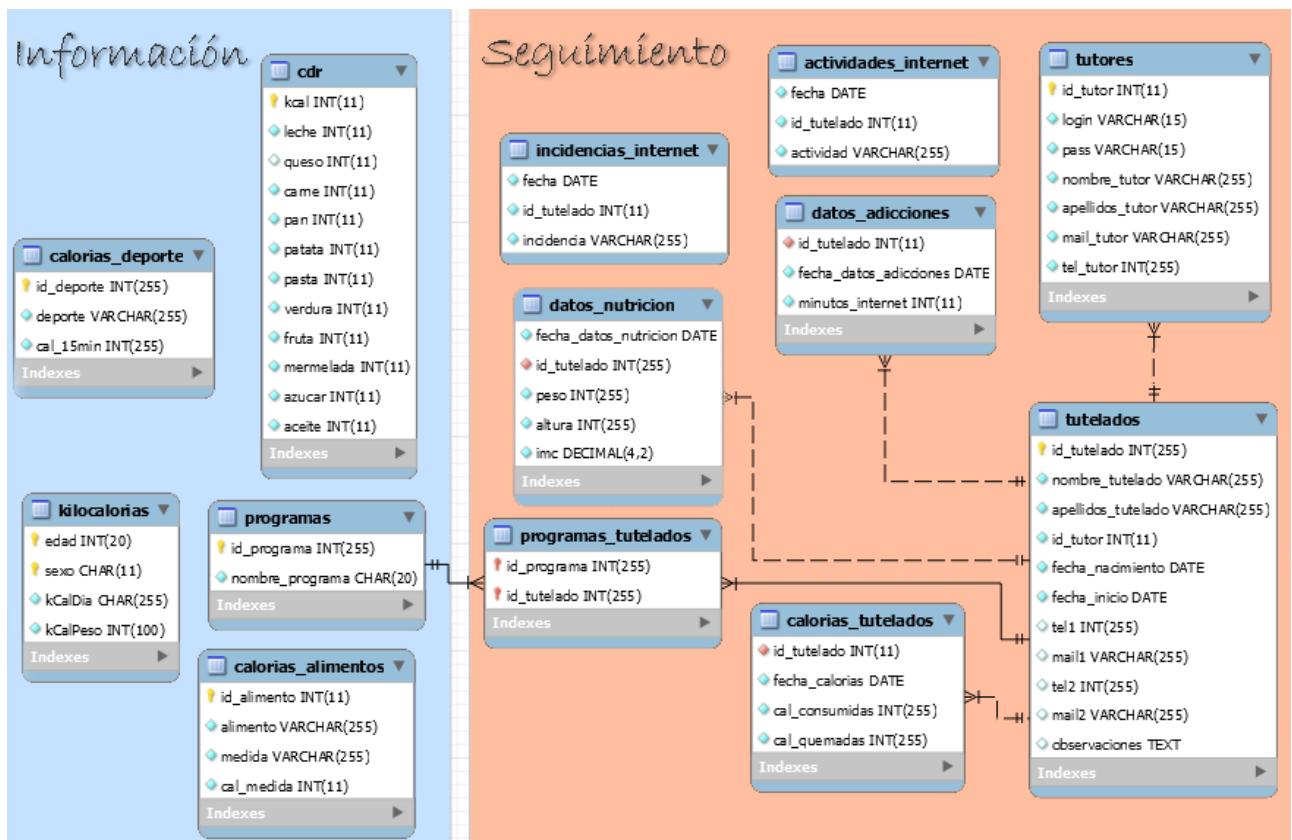


Ilustración 25 – Estructura de la base de datos de la aplicación

En la imagen se han separado las tablas en dos grupos, mediante un lienzo de distinto color, para hacer una distinción entre lo que podríamos considerar dos tipos de tablas.

El primero de ellos, sobre fondo azul, contiene tablas informativas. Esto es, se trata de tablas sencillas que contienen datos de utilidad para la aplicación. El uso que se hace de ellas es sacar información y mostrarla en las distintas secciones.

En el segundo grupo nos encontramos tablas más complejas, por las relaciones que hay entre ellas y porque es en estas tablas donde se almacenarán los datos recogidos de la aplicación. Sobre estas tablas, a diferencia de las anteriores, se hacen todo tipo de consultas: *INSERT*, *UPDATE*, *SELECT* y *DELETE*.

A continuación, entramos más en detalle en algunas de las tablas y en sus funciones en la aplicación.

Dentro de las tablas que hemos categorizado como *informativas*, la mayoría consisten en tablas que contienen alguna característica importante de elementos que nos serán útiles en la aplicación. Como hemos dicho, son tablas para consultar, por lo que ya están los datos introducidos por el administrador, y no se realizan cambios sobre ellos. Las únicas consultas que se realizan sobre ellas son de tipo *SELECT*.



Por ejemplo, analicemos la tabla *calorías_deporte*, en la que los elementos que se almacenan son distintos deportes y su característica importante que querremos recuperar en algún momento son las calorías quemadas que la práctica de este deporte supone.

calorias_deporte	
💡	<i>id_deporte</i> INT(255)
◆	<i>deporte</i> VARCHAR(255)
◆	<i>cal_15min</i> INT(255)
Indexes	

Esta tabla consta de tres campos:

- *id_deporte*: identificador, número de tipo *INT* auto incremental, para cada deporte de la tabla. Clave primaria de la tabla.
- *deporte*: nombre del deporte, tipo *VARCHAR*.
- *cal_15min*: número de calorías, también tipo *INT*, que se queman con 15 minutos de dicho deporte.

En esta tabla se almacena una lista de deportes, con las calorías quemadas que suponen quince minutos de actividad. En la aplicación, como veremos más adelante en las funcionalidades de la misma, se podrá meter el tiempo dedicado a hacer cada ejercicio, y gracias a esta tabla se calcularán las calorías totales quemadas.

Similar a esta tabla, y con un propósito parecido, encontramos la tabla *calorías_alimentos* en la que en vez de deportes y calorías quemadas, se almacenan alimentos y las calorías que éstos suponen por ración consumida.

calorias_alimentos	
💡	<i>id_alimento</i> INT(11)
◆	<i>alimento</i> VARCHAR(255)
◆	<i>medida</i> VARCHAR(255)
◆	<i>cal_medida</i> INT(11)
Indexes	

La tabla *calorias_alimentos* consta de cuatro campos:

- *id_alimento*: identificador auto incremental de tipo *INT* para cada alimento. Clave primaria de la tabla.
- *alimento*: nombre del alimento, tipo *VARCHAR*.
- *medida*: de tipo *VARCHAR*, almacena la medida para la que están calculadas las calorías, puede ser *ración*, *unidad*...
- *cal_medida*: tipo *INT*, calorías por unidad de medida del alimento correspondiente.

El usuario podrá elegir a través de la aplicación aquellos alimentos que haya consumido en el día, indicando la cantidad que haya ingerido de cada uno. Mediante los datos que nos ofrece esta tabla, se calculan las calorías totales que ha ingerido y se muestran al usuario.



La tabla *kilocalorías* nos da información de las kilocalorías necesarias para cada persona, teniendo en cuenta otros aspectos, que aparecen como campos en la tabla, como pueden ser la edad, el sexo o el peso.

kilocalorías	
edad	INT(20)
sexo	CHAR(11)
kCalDia	CHAR(255)
kCalPeso	INT(100)
Indexes	

La tabla contiene cuatro campos:

- *edad*: de tipo *INT*, almacena las distintas edades para las que hay datos en la tabla.
- *sexo*: de tipo *CHAR*, indica si los datos almacenados son para chico, chica o son indiferentes.
- *kCalDia*: almacena las calorías diarias necesarias para una persona de la edad y sexo indicados, sin tener en cuenta el peso.
- *kCalPeso*: almacena las calorías por kilo de peso que debe ingerir una persona del sexo y edad indicados.

Ilustración 26 – Tabla *kilocalorías*

El usuario encuentra en la aplicación la opción de calcular las necesidades energéticas diarias en función del peso, la edad y el sexo. Introduce estos parámetros en la aplicación, y se consulta en la base de datos los registros que coincidan con la combinación de edad y sexo introducidos. Para niños menores de 10 años las calorías diarias no dependen del sexo, motivo por el cual el campo *sexo* de la tabla puede ser *chico*, *chica* o *indiferente*.

La tabla *cdr* tiene una función similar a las vistas anteriormente, indicando la cantidad diaria recomendada de cada tipo de alimento en función de las kilocalorías totales diarias necesarias para cada persona.

Esta tabla tiene varios campos pero no tiene mucho interés analizar su estructura pues todos ellos son del mismo tipo, haciendo referencia cada uno de ellos a un tipo de alimento distinto, en el que se almacena la cantidad diaria recomendada del mismo en función de las kilocalorías totales, que se corresponden con el primer campo *kcal*. Todos son de tipo *INT*. A continuación se muestra el contenido de la tabla, para así hacernos una idea de cómo funcionan estas tablas *informativas*.



kcal	leche	queso	carne	pan	patata	pasta	verdura	fruta	mermelada	azucar	aceite
1800	500	0	180	100	125	60	350	300	30	30	50
2000	500	0	180	125	150	60	400	300	30	40	50
2200	500	0	180	150	150	70	400	300	30	40	50
2500	500	25	200	150	200	80	400	350	30	40	60
2800	500	30	225	200	200	100	400	400	30	40	60
3000	500	30	250	250	250	125	400	400	30	40	60

Ilustración 27 – Tabla cdr de la base de datos

El campo *kcal*, clave primaria, será por el que realicemos la búsqueda. Si por ejemplo un tutelado necesita una ingesta diaria de 2200 calorías al día, haremos una consulta a la tabla *cdr* para sacar el registro cuyo campo *kcal* sea 2200, y devolveremos los valores de los campos restantes, indicando la cantidad de cada alimento (en gramos) que debe incluir su dieta diaria. Antes de hacer la consulta a la base de datos, se realiza en la aplicación mediante *PHP* una aproximación de las calorías diarias para que se ajusten a las cantidades fijadas en la tabla. Si un tutelado necesita 2700 calorías diarias, se le mostrarán los resultados para el registro más cercano, que es el de 2800 calorías.

Por último figura la tabla *programas*, que simplemente es una lista de los distintos programas de tutelaje que incluye la aplicación con su correspondiente identificador. Si bien en esta primera versión sólo existen dos programas y esta tabla podría ser prescindible, se ha incluido con vistas de futuro, puesto que está previsto que se incluyan más programas a la aplicación.

La tabla *programas* incluye dos campos:

- *id_programa*: de tipo *INT*, identificador de cada programa.
- *nombre_programa*: de tipo *CHAR*, nombre de cada uno de los programas almacenados.

programas	
!	<i>id_programa INT(255)</i>
◆	<i>nombre_programa CHAR(20)</i>
Indexes	

Ilustración 28 – Tabla *programas*

En el segundo tipo de tablas nos encontramos con que éstas están vacías, y es que nos servirán para almacenar datos y luego realizar distintas operaciones sobre ellos. Se emplearán para la sección más *personalizada* de la aplicación, donde el tutor puede iniciar sesión y llevar a cabo un seguimiento de sus tutelados. Éste puede almacenar todos los datos referentes a la ficha de los tutelados, y haciendo uso



de la pestaña *Seguimiento*, introducir los parámetros de la evolución de los mismos, que más tarde podrá consultar.

Para esta versión de la aplicación se ha considerado que un tutor puede tener uno o más tutelados, mientras que cada tutelado tendrá sólo un tutor. En versiones futuras puede convenir cambiar este aspecto, si por ejemplo se considera que un tutelado registrado en varios programas deba tener un tutor distinto por cada uno de éstos. Se trata de un cambio ligero, ya que bastaría con añadir una tabla más que relacione las tablas de tutores y tutelados. Sin embargo, en esta versión basta con las tablas que se han visto en la figura, donde la relación de uno a varios viene dada por el campo *id_tutor* de la tabla *tutelados*.

Estas dos tablas, *tutores* y *tutelados*, no tienen demasiada importancia en cuanto a análisis, ya que almacenan datos personales y de contacto y ya hemos visto la relación entre ellas.

The screenshot shows two database tables side-by-side in MySQL Workbench:

Table: tutelados	Table: tutores
id_tutelado INT(255)	id_tutor INT(11)
nombre_tutelado VARCHAR(255)	login VARCHAR(15)
apellidos_tutelado VARCHAR(255)	pass VARCHAR(15)
id_tutor INT(11)	nombre_tutor VARCHAR(255)
fecha_nacimiento DATE	apellidos_tutor VARCHAR(255)
fecha_inicio DATE	mail_tutor VARCHAR(255)
tel1 INT(255)	tel_tutor INT(255)
mail1 VARCHAR(255)	
tel2 INT(255)	
mail2 VARCHAR(255)	
observaciones TEXT	

Ilustración 29 – Tablas tutelados y tutores de la base de datos de la aplicación

En ambas tablas vemos que tienen un campo de identificador, que como todos los vistos hasta ahora son de tipo *INT* y auto incrementales, y son la clave primaria de las tablas. En la tabla *tutelados* podemos observar el campo *id_tutor*, relacionado con el campo del mismo nombre de la tabla *tutores*, que basta para relacionar estas dos tablas por lo comentado en los párrafos anteriores. Encontramos también dos



tipos de campos nuevos, como son *fecha_nacimiento* y *fecha_inicio* que son de tipo *DATE*, y el campo *observaciones*, de tipo *TEXT*. Como se deduce de sus nombres, el tipo *DATE* se utiliza para guardar datos con formato de fecha, en este caso *aaaa-mm-dd*, pues se emplea el formato inglés. A la hora de mostrar este dato, y por mayor comodidad de los usuarios, se ha realizado una operación sobre ellos mediante una función *JavaScript* para mostrar la fecha en un formato más amigable y al que el usuario español está más acostumbrado: *dd-mm-aaaa*. El otro tipo de dato que hemos visto, tipo *TEXT*, se emplea para almacenar cadenas de caracteres con una longitud mayor de 255, para lo que no es suficiente el tipo *VARCHAR* visto hasta ahora.

Existe una tabla *programas_tutelados* que relaciona, como se puede imaginar, las tablas de *tutelados* y *programas*. En este caso sí se ha añadido una tabla puesto que cada tutelado puede registrarse en uno o más programas a la vez, y en cada programa puede estar registrado uno o más tutelados, tratándose de una relación de varios a varios.

programas_tutelados	
id_programa	INT(255)
id_tutelado	INT(255)
Indexes	

Ilustración 30 – Tabla *programas_tutelados*

Como podemos observar, contiene dos campos:

- *id_programa*: de tipo *INT*, identificador de cada programa, está relacionado con el campo de mismo nombre de la tabla *programas*.
- *id_tutelado*: de tipo *INT*, identificador de cada tutelado, está relacionado con el campo de mismo nombre de la tabla *tutelados*.

Las tablas restantes son las relativas al seguimiento de los tutelados en los distintos programas. Por una parte, para el seguimiento en *nutrición*, contamos con las tablas *datos_nutrición* y *calorías_tutelados*; mientras que para el programa de *nuevas adicciones* hacemos uso de las tablas *datos_adicciones*, *actividades_internet* e *incidencias_internet*.



The screenshot shows the MySQL Workbench interface with the table 'calorias_tutelados'. The table has four columns: 'id_tutelado' (INT(11)), 'fecha_calorias' (DATE), 'cal_consumidas' (INT(255)), and 'cal_quemadas' (INT(255)). There is also an 'Indexes' section.

calorias_tutelados	
◆	id_tutelado INT(11)
◆	fecha_calorias DATE
◆	cal_consumidas INT(255)
◆	cal_quemadas INT(255)
Indexes	

Ilustración 31 – Tabla calorias_tutelados

calorias_tutelados es una tabla en la que se recogen los datos de las calorías consumidas y quemadas por día por cada tutelado.

Cada vez que se insertan estos datos del tutelado, se hace también de la fecha en la que los metemos para así poder seguir la evolución de éste, como veremos en la sección de funcionalidades de la aplicación.

Los campos que almacenan las calorías son ambos de tipo *INT*.

The screenshot shows the MySQL Workbench interface with the table 'datos_nutricion'. The table has four columns: 'fecha_datos_nutricion' (DATE), 'id_tutelado' (INT(255)), 'peso' (INT(255)), and 'altura' (INT(255)). There is also an 'Indexes' section.

datos_nutricion	
◆	fecha_datos_nutricion DATE
◆	id_tutelado INT(255)
◆	peso INT(255)
◆	altura INT(255)
◆	imc DECIMAL(4,2)
Indexes	

Ilustración 32 – Tabla datos_nutricion

En ambas tablas encontramos el campo *id_tutelado* de tipo *INT* y que se relaciona con el campo también llamado *id_tutelado* de la tabla *tutelados*, que usaremos para sacar los datos de las tablas de un determinado tutelado. También hay en ambas tablas un campo referente a la fecha de introducción de los datos, de tipo *DATE*, que ya se ha explicado anteriormente.



datos_adicciones	
◆	id_tutelado INT(11)
◆	fecha_datos_adicciones DATE
◆	minutos_internet INT(11)
Indexes	

Ilustración 33 – Tabla datos_adicciones

La tabla *datos_adicciones*, que se emplea para guardar datos relativos al seguimiento del tutelado en el programa de *nuevas adicciones*, tiene una estructura muy similar a las vistas para *nutrición*. Y es que su función es prácticamente igual, ya que la usaremos para introducir datos del tutelado por fecha, introduciendo cada día los minutos que dedica a estar conectado a Internet.

Cuenta con el campo *id_tutelado*, idéntico al de los casos anteriores, y un campo de fecha de tipo *DATE*. El tercer campo *minutos_internet* es de tipo *INT*, para almacenar el dato de los minutos.

Las dos últimas tablas, *actividades_internet* e *incidencias_internet*, se usarán también como registros donde se almacenarán por fecha los datos relativos a las actividades que hacen los tutelados en internet y aquellas que dejan de lado por este motivo. Por tanto, la estructura es también similar a las de las anteriores.

actividades_internet	
◆	fecha DATE
◆	id_tutelado INT(11)
◆	actividad VARCHAR(255)
incidencias_internet	
◆	fecha DATE
◆	id_tutelado INT(11)
◆	incidencia VARCHAR(255)

Ilustración 34 – Tablas actividades_internet e incidencias_internet

Ambas cuentan con sendos campos de *fecha* de tipo *DATE*, para almacenar la fecha en que se introducen los datos, y el campo ya visto de *id_tutelado* que relaciona los datos de la tabla con los tutelados. Cada tabla tiene un campo, *actividad* e *incidencia*, que es de tipo *VARCHAR* para almacenar el dato propiamente dicho.



4.2- Funcionalidades de la aplicación

En este apartado veremos las distintas funcionalidades de la aplicación *helpApp*. En primer lugar se mostrarán éstas a través de dos diagramas de casos de uso para después analizar cada una de ellas mediante tablas, de manera que quede lo más explicado posible. Se ha escogido realizar esta explicación mediante casos de uso ya que es una manera ordenada y clara de detallar los pasos a seguir para realizar las distintas acciones posibles.

A continuación se muestran los diagramas de casos de uso comentados. He decidido separarlo en dos puesto que a la aplicación se puede acceder bien como usuario no registrado, que llamaremos *invitado*, o bien como usuario registrado (*tutor*), teniendo estos últimos funcionalidades añadidas a las realizables por los invitados. Por tanto, veremos que en un diagrama el actor es *invitado* mientras que en el otro es *tutor*, pero sin olvidar que todas aquellas acciones que realiza un *invitado* las puede realizar también el *tutor* (a excepción de la opción de registrarse, que no tiene sentido pues ya es un usuario registrado).

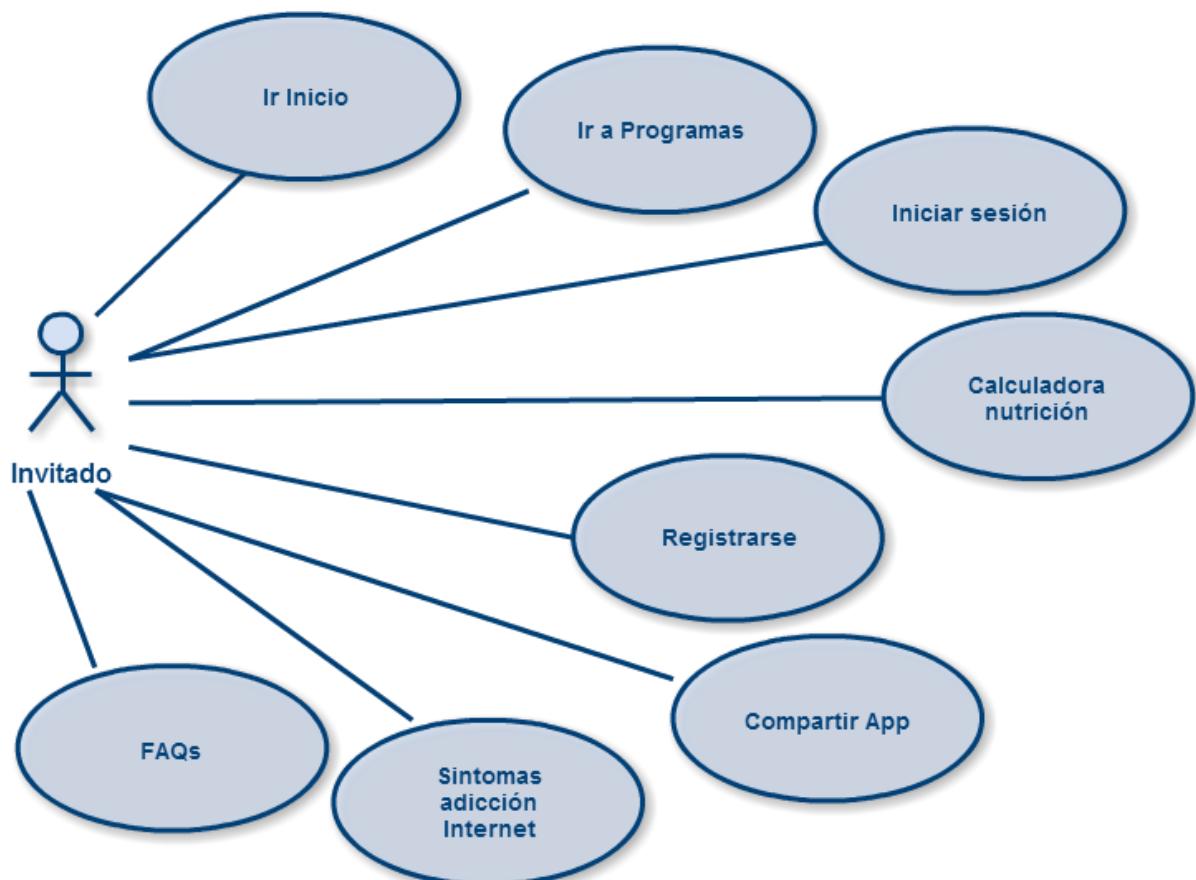


Ilustración 35 – Diagrama de casos de uso para invitados

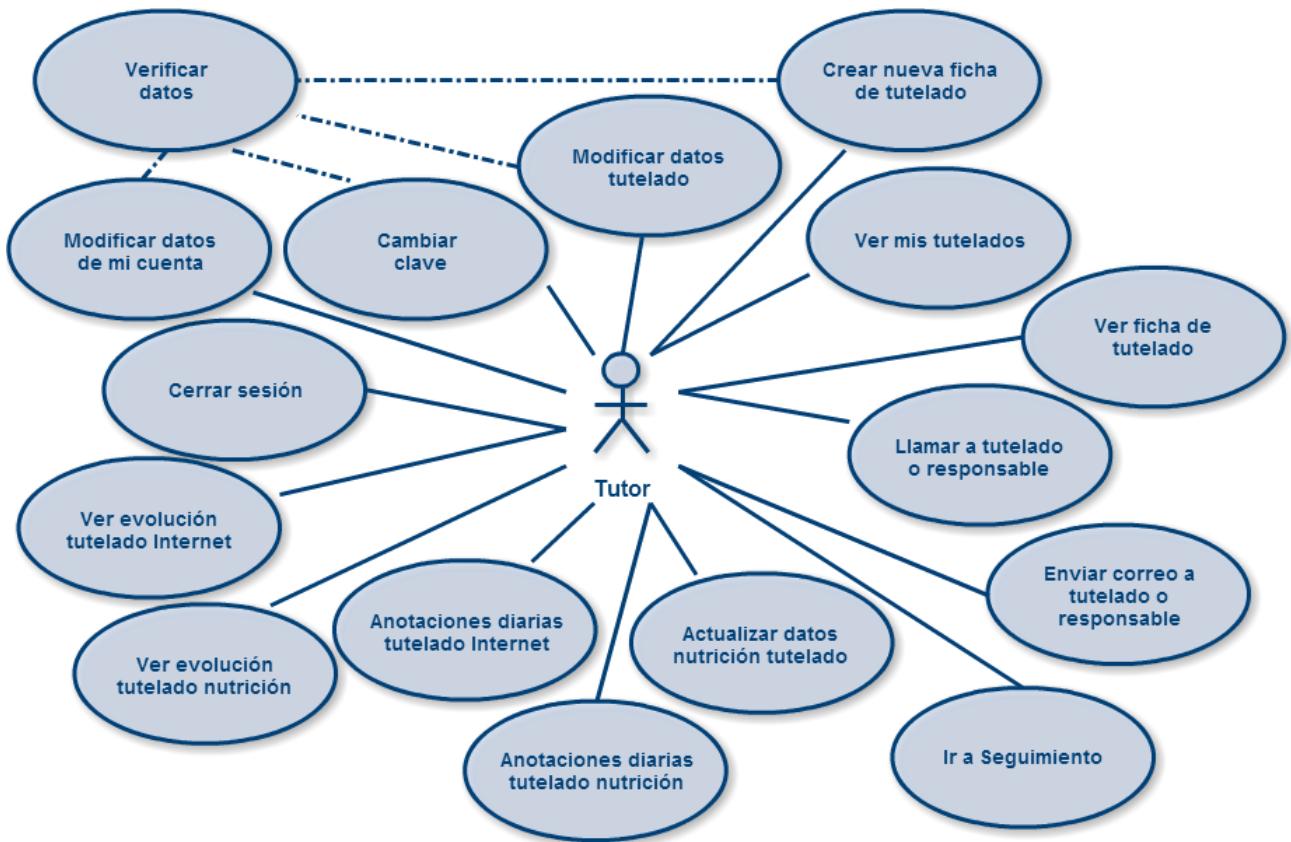


Ilustración 36 – Diagrama de casos de uso para tutor

Gracias a estos diagramas podemos ver las diversas acciones que pueden realizar los usuarios, en función de sus roles, en la aplicación *helpApp*. A continuación se explica detalladamente cada una de estas funcionalidades.



❖ IR A INICIO

ID	Ir a Inicio
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Invitado, Tutor
DESCRIPCIÓN	Ir a la pantalla de Inicio desde cualquier otra de la aplicación.
PRE-CONDICIÓN	Ninguna
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Abrir panel lateral presionando el ícono de menú situado en la esquina superior izquierda.2. Presionar sobre la primera opción del menú: <i>Inicio</i>.
FLUJO ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none">1. Si hemos accedido desde <i>Inicio</i> a otra página, podemos presionar el botón de <i>volver atrás</i>, un ícono de flecha ubicado en la esquina superior derecha, y volveremos a <i>Inicio</i> pues es la página anterior.
POST-CONDICIÓN	El usuario se encuentra en la página principal de inicio de la aplicación.
INCLUDES	Ninguno
REQUERIMIENTOS	Ninguno

Tabla 1 - Caso de uso: Ir a Inicio

❖ IR A PROGRAMAS

ID	Ir a programas
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Invitado, Tutor
DESCRIPCIÓN	Ir a la pantalla donde se muestran los distintos programas desde cualquier otra de la aplicación.
PRE-CONDICIÓN	Ninguna
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Abrir panel lateral presionando el ícono de menú situado en la esquina superior izquierda.2. Presionar sobre la opción del menú: <i>Programas</i>.
FLUJO ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none">1. Si hemos accedido desde <i>Programas</i> a otra página, podemos presionar el botón de <i>volver atrás</i>, un ícono de flecha ubicado en la esquina superior derecha, y volveremos a <i>Programas</i> pues es la página anterior.
POST-CONDICIÓN	El usuario se encuentra en la página de <i>Programas</i> de la aplicación.
INCLUDES	Ninguno
REQUERIMIENTOS	Ninguno
NOTAS	

Tabla 2 - Caso de uso: Ir a Programas



❖ INICIAR SESIÓN

ID	Iniciar sesión
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Invitado, Tutor
DESCRIPCIÓN	El usuario puede iniciar sesión mediante un usuario y una clave para acceder así a las funcionalidades de <i>tutor</i> .
PRE-CONDICIÓN	El usuario debe estar registrado en la base de datos de la aplicación como tutor. La conexión con la base de datos debe realizarse con éxito para obtener y confirmar los datos de inicio de sesión.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Abrir panel lateral presionando el ícono de menú situado en la esquina superior izquierda.2. Presionar sobre la opción del menú: <i>Iniciar sesión</i>.3. Nos situamos en la página de <i>Iniciar sesión</i>, donde presionamos el botón de <i>Iniciar sesión</i> situado al final de la página.4. Se abre un <i>pop-up</i> donde metemos nuestro usuario y contraseña, y presionamos <i>Iniciar sesión</i>. <ol style="list-style-type: none">1. En caso de que alguno de los datos introducidos no sea correcto, la aplicación avisará mediante un cuadro de diálogo y borrará el campo incorrecto para que el usuario pruebe de nuevo.
FLUJO ALTERNATIVO	
POST-CONDICIÓN	La aplicación valida el usuario y contraseña y redirige al usuario a la página de <i>Inicio</i> .
INCLUDES	Verificar datos.
REQUERIMIENTOS	Ninguno
NOTAS	Tras iniciar sesión, es decir, autenticarse como tutor, serán visibles ahora el resto de funcionalidades reservadas a tutores. Cuando un usuario inicia sesión, se crea una variable de almacenamiento local con el identificador del tutor, que se usará para realizar las consultas con la base de datos.
RELACIONES CON LA BBDD	Se recogen los datos introducidos por el usuario como usuario y clave y se consulta la tabla <i>tutores</i> de la base de datos para comprobar si existe algún registro en el que coincidan ambos datos con los campos <i>login</i> y <i>pass</i> de la tabla.

Tabla 3 - Caso de uso: Iniciar sesión



❖ CALCULADORA NUTRICIÓN

ID	Calculadora nutrición
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Invitado, Tutor
DESCRIPCIÓN	Se accede a la página de <i>calculadora</i> donde se mostrarán las tres calculadoras a las que el usuario puede acceder.
PRE-CONDICIÓN	Ninguna.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la página de <i>Programas</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Ir a programas</i>.2. Presionar sobre el programa de <i>Nutrición</i>.3. En la página principal de <i>Nutrición</i> presionamos en el icono de <i>Calculadora</i> situado en el elemento central del footer.
FLUJO ALTERNATIVO	
POST-CONDICIÓN	El usuario accede a la página <i>Calculadora</i> donde podrá elegir entre los tres tipos de calculadoras existentes.
INCLUDES	
REQUERIMIENTOS	Ninguno
NOTAS	Una vez en la página de <i>Calculadora</i> el usuario puede acceder a tres páginas distintas.

Tabla 4 - Caso de uso: Calculadora Nutrición

En el diagrama de casos de uso no se han incluido los tres siguientes, pues se han englobado en el caso de uso *Calculadora nutrición*, para no engrosar demasiado dicho diagrama. A continuación se explican estas funcionalidades de la aplicación, a las cuales se accede a través de la anterior.

❖ CALCULADORA DE IMC

ID	Calculadora IMC
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Invitado, Tutor
DESCRIPCIÓN	Se accede a la página de <i>calculadora de IMC</i> donde el usuario puede calcular el valor de IMC introduciendo datos de peso y altura en la aplicación.
PRE-CONDICIÓN	Ninguna.



FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la página <i>Calculadora</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Calculadora nutrición</i>.2. Presionar, en el listado que se muestra, sobre el primer elemento: <i>IMC</i>.3. Introducir los datos de peso y altura que se solicitan, y presionar sobre <i>Calcular</i>.
FLUJO ALTERNATIVO	
POST-CONDICIÓN	El usuario accede a la página de <i>Calculadora de IMC</i> .
INCLUDES	
REQUERIMIENTOS	Ninguno
NOTAS	El usuario accede a la página de <i>Calculadora de IMC</i> , donde se muestra el resultado obtenido de calcular el IMC, con una breve explicación.

Tabla 5 - Caso de uso: *Calculadora de IMC*

❖ CALCULADORA DE NECESIDADES ENERGÉTICAS

ID	Calculadora de necesidades energéticas
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Invitado, Tutor
DESCRIPCIÓN	Se accede a la página de <i>calculadora de necesidades energéticas</i> donde el usuario puede calcular el aporte calórico ideal diario según los datos de peso, edad y sexo que introduzca.
PRE-CONDICIÓN	La conexión con la base de datos debe realizarse con éxito para obtener los datos.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la página de <i>Calculadora</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Calculadora nutrición</i>.2. Presionar, en el listado que se muestra, sobre el segundo elemento: <i>Necesidades energéticas</i>.3. Introducir los datos de peso, edad y sexo que se solicitan, y presionar sobre <i>Calcular</i>.
FLUJO ALTERNATIVO	
POST-CONDICIÓN	El usuario accede a la página de <i>Calculadora de Necesidades energéticas</i> .
INCLUDES	
REQUERIMIENTOS	Ninguno
NOTAS	El usuario accede a la página de <i>Calculadora de Necesidades energéticas</i> , donde se muestra el resultado obtenido, con una breve explicación.
RELACIONES CON LA BBDD	La aplicación recoge los datos de edad, sexo y peso introducidos. Se consulta en la tabla <i>tabla_kcal</i> los campos <i>kCalDia</i> y <i>kCalPeso</i> de aquellos registros que



cumplan que sus campos *sexo* y *edad* coincidan con los recogidos en la aplicación. Se muestra al usuario el valor de *kCalDia* y, tras una operación sencilla en función del peso introducido realizada directamente por la aplicación, las kilocalorías totales en relación con el peso del tutelado.

Tabla 6 - Caso de uso: Calculadora de necesidades energéticas

❖ CALCULADORA DE CDR

ID	Calculadora de cdr
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Invitado, Tutor
DESCRIPCIÓN	Se accede a la página de <i>Cantidad de alimentos recomendada</i> donde el usuario puede calcular la cantidad de cada alimento necesaria según los datos de peso, edad y sexo que introduzca.
PRE-CONDICIÓN	La conexión con la base de datos debe realizarse con éxito para obtener los datos.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la página de <i>Calculadora</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Calculadora nutrición</i>.2. Presionar, en el listado que se muestra, sobre el segundo elemento <i>Cantidad de alimentos recomendada</i>.3. Introducir los datos de peso, edad y sexo que se solicitan, y presionar sobre <i>Calcular</i>.
FLUJO ALTERNATIVO	
POST-CONDICIÓN	El usuario accede a la página de <i>Calculadora de CDR</i> .
INCLUDES	
REQUERIMIENTOS	Ninguno
NOTAS	El usuario accede a la página de <i>Calculadora de CDR</i> , donde se muestra el resultado obtenido, con una breve explicación.
RELACIONES CON LA BBDD	Con los datos recogidos, se realiza una primera consulta como la del caso de uso anterior, para obtener el aporte calórico diario. Este dato será el que utilicemos en la segunda consulta en la tabla <i>cdr</i> para obtener el valor de los campos restantes de la tabla, que darán al usuario la cantidad de cada alimento necesaria.

Tabla 7 - Caso de uso: Calculadora de CDR



❖ SÍNTOMAS ADICCIÓN INTERNET

ID	Síntomas adicción Internet
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Invitado, Tutor
DESCRIPCIÓN	Se accede a la página de <i>Síntomas de adicción a Internet</i> donde se listarán varios de los síntomas de esta adicción.
PRE-CONDICIÓN	Ninguna.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la página de <i>Programas</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Ir a programas</i>.2. Presionar sobre el programa de <i>Nuevas adicciones</i>.3. En la página principal de <i>Nuevas adicciones</i> presionamos en el ícono de <i>Síntomas</i> situado en el elemento central del footer.
FLUJO ALTERNATIVO	
POST-CONDICIÓN	El usuario accede a la página <i>Síntomas de adicción a Internet</i> .
INCLUDES	
REQUERIMIENTOS	Ninguno
NOTAS	En la página <i>Síntomas de la adicción a Internet</i> el usuario podrá ver una lista de varios síntomas de esta adicción.

Tabla 8 - Caso de uso: Síntomas adicción a Internet

Como ha ocurrido en un caso anterior, se han englobado los dos casos de uso *FAQs nutrición* y *FAQs Internet* en el único caso de uso *FAQs* en el diagrama para hacerle más sencillo. A continuación se explican ambos casos de uso.

❖ FAQs NUTRICIÓN

ID	FAQs nutrición
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Invitado, Tutor
DESCRIPCIÓN	El usuario puede consultar una serie de artículos, documentación y preguntas frecuentes sobre nutrición.
PRE-CONDICIÓN	Ninguna.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la página de <i>Programas</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Ir a programas</i>.



FLUJO ALTERNATIVO	2. Presionar sobre el programa de <i>Nutrición</i> . 3. En la página principal de <i>Nutrición</i> presionamos en el ícono de <i>FAQs</i> situado en la esquina inferior izquierda, en el <i>footer</i> .
POST-CONDICIÓN	El usuario accede a la página <i>FAQs nutrición</i> .
INCLUDES	
REQUERIMIENTOS	
NOTAS	En la página <i>FAQs nutrición</i> se muestra una lista de documentos y preguntas que el usuario puede desplegar pulsando sobre ellas para leer la información correspondiente.

Tabla 9 - Caso de uso: *FAQs nutrición*

❖ FAQs INTERNET

ID	FAQs Internet
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Invitado, Tutor
DESCRIPCIÓN	El usuario puede consultar una serie de artículos, documentación y preguntas frecuentes sobre la adicción a Internet.
PRE-CONDICIÓN	Ninguna.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la página de <i>Programas</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Ir a programas</i>.2. Presionar sobre el programa de <i>Nuevas adicciones</i>.3. En la página principal de <i>Nuevas adicciones</i> presionamos en el ícono de <i>FAQs</i> situado en la esquina inferior izquierda, en el <i>footer</i>.
FLUJO ALTERNATIVO	
POST-CONDICIÓN	El usuario accede a la página <i>FAQs Internet</i> .
INCLUDES	
REQUERIMIENTOS	
NOTAS	En la página <i>FAQs Internet</i> se muestra una lista de documentos y preguntas que el usuario puede desplegar pulsando sobre ellas para leer la información correspondiente.

Tabla 10 - Caso de uso: *FAQs Internet*



❖ COMPARTIR APP

ID	Compartir app
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Invitado, Tutor
DESCRIPCIÓN	El usuario puede compartir la aplicación con sus conocidos mediante distintas aplicaciones disponibles en su teléfono/tablet.
PRE-CONDICIÓN	Ninguna.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Abrir panel lateral presionando el ícono de menú situado en la esquina superior izquierda.2. Presionar sobre la opción del menú: <i>Compartir APP</i>.3. En el menú desplegable que aparece seleccionar la aplicación o medio a través del cual queramos compartir la aplicación.
FLUJO ALTERNATIVO	
POST-CONDICIÓN	La aplicación genera un mensaje automáticamente que compartirá con el contacto o contactos que el usuario elija, a través de la aplicación seleccionada, y un enlace a la aplicación en la tienda de aplicaciones.
INCLUDES	
REQUERIMIENTOS	El usuario deberá tener programas o aplicaciones que permitan compartir la aplicación.
NOTAS	El contacto con el que el usuario comparte la aplicación podrá acceder directamente a través del <i>link</i> que se le envía a la tienda de aplicaciones para descargarse la aplicación <i>helpApp</i> .

Tabla 11 - Caso de uso: Compartir App

❖ REGISTRARSE

ID	Registrarse
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Invitado
DESCRIPCIÓN	El usuario <i>invitado</i> puede registrarse como tutor para tener acceso a las funcionalidades de éste actor.
PRE-CONDICIÓN	La conexión con la base de datos debe realizarse con éxito para obtener e introducir los datos.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a cualquiera de los programas de la aplicación como se ha visto en el caso de uso <i>Ir a programas</i> y cualquiera de los casos de uso de <i>FAQs</i>.



FLUJO ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none">2. En la página principal de cualquiera de los programas, presionar en el ícono de <i>Registro</i> situado en la parte derecha del <i>footer</i>.3. Rellenar los datos personales y de contacto que se solicitan en la ficha de registro, y presionar <i>Registrarme</i>. <ol style="list-style-type: none">1. Estando dentro del programa de nutrición, en cualquiera de sus secciones (<i>FAQs</i>, <i>Calculadora</i>, <i>Seguimiento</i>) podemos presionar en el botón <i>registro</i> del <i>footer</i>. Lo mismo ocurre si estamos en el programa de adicción a Internet.2. Si alguno de los campos introducidos no es válido o está vacío, se avisará al usuario para que lo introduzca de nuevo. Lo mismo ocurrirá si elige un nombre de usuario que ya esté siendo utilizado por otro tutor o si la contraseña de confirmación no coincide con la primera introducida. En estos casos se volverá al formulario para que el usuario rellene los campos necesarios.
POST-CONDICIÓN	La aplicación avisa mediante un cuadro de diálogo de que el registro se ha realizado con éxito y redirige a la página de <i>Inicio</i> .
INCLUDES	
REQUERIMIENTOS	Escoger un nombre de usuario libre.
NOTAS	El usuario que se registra como <i>tutor</i> accede inmediatamente a las acciones reservadas a estos, como son el seguimiento de tutelados.
RELACIONES CON LA BBDD	En primer lugar, se hace una consulta a la base de datos con el nombre de usuario elegido por el usuario para comprobar si éste ya existe en la tabla <i>tutores</i> . Si es válido, se realiza una segunda consulta a la base de datos para introducir el resto de datos en la tabla, con un nuevo identificador de tutor. Campos afectados: <i>tutores.nombre_tutor</i> , <i>tutores.apellidos_tutor</i> , <i>tutores.mail_tutor</i> , <i>tutores.tel_tutor</i> , <i>tutores.login</i> , <i>tutores.pass</i> .

Tabla 12 - Caso de uso: Registrarse

A continuación veremos los casos de uso exclusivos de los tutores. Vuelvo a recordar que, a excepción de registrarse, el tutor puede realizar todas las funcionalidades vistas hasta ahora del mismo modo en que han sido explicadas.

Una vez que el usuario se autentifica como tutor se dan unos ligeros cambios en la interfaz de la aplicación. El primero de ellos es en el menú lateral, que contempla ahora más opciones como ver la cuenta del tutor o los tutelados a su cargo. Por otra parte, el *footer* en los distintos programas también cambia, pues donde estaba el ícono de acceso a la página de registro encontramos ahora el acceso a la página de seguimiento de los tutelados.

Por último, antes de seguir con las explicaciones, recordar que como se comentó en el caso de uso *Iniciar sesión*, se crea una variable de almacenamiento local para guardar el identificador del tutor cuando éste inicia sesión. Lo mismo ocurre cuando seleccionamos un tutelado de la lista, almacenamos



su identificador en el teléfono. Estas variables almacenadas servirán para realizar las consultas a la base de datos, donde querremos comparar en muchos casos los campos de *id_tutor* e *id_tutelado* de las distintas tablas con estos valores para obtener los datos necesarios.

❖ VER MIS TUTELADOS

ID	Ver mis tutelados
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Tutor
DESCRIPCIÓN	El tutor puede ver una lista de todos los tutelados que tiene a su cargo.
PRE-CONDICIÓN	Estar registrado como tutor en la base de datos de la aplicación.
FLUJO NORMAL	Que la conexión con la base de datos se realice con éxito para extraer los datos. <ol style="list-style-type: none">1. Abrir panel lateral presionando el ícono de menú situado en la esquina superior izquierda.2. Presionar sobre la opción del menú: <i>Tutelados</i>.
FLUJO ALTERNATIVO	
POST-CONDICIÓN	Se accede a la página <i>Mis tutelados</i> donde se listarán todos los tutelados que estén a su cargo.
INCLUDES	
REQUERIMIENTOS	Haber iniciado sesión correctamente como tutor en la aplicación.
NOTAS	Se muestra una lista con todos los tutelados que el tutor tiene a su cargo, independientemente del programa al que estén suscritos. Cuando se pulsa sobre uno de ellos, se almacena su identificador en una variable local del dispositivo.
RELACIONES CON LA BBDD	Mediante la variable local <i>id_tutor</i> de la aplicación, se hace una consulta a la base de datos y se extraen de la tabla <i>tutelados</i> el campo <i>nombre_tutelado</i> aquellos en los que haya coincidencia entre su campo <i>id_tutor</i> y este valor almacenado.

Tabla 13 - Caso de uso: Ver Mis tutelados

❖ VER FICHA DE TUTELADO

ID	Ver ficha de tutelado
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Tutor
DESCRIPCIÓN	El tutor puede ver una ficha con todos los datos de sus tutelados.



PRE-CONDICIÓN	Estar registrado como tutor en la base de datos de la aplicación.
FLUJO NORMAL	Que la conexión con la base de datos se realice con éxito para extraer los datos. <ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la lista de <i>Mis tutelados</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Ver mis tutelados</i>.2. Presionar en la lista sobre el nombre del tutelado del que queramos abrir la ficha.
FLUJO ALTERNATIVO	
POST-CONDICIÓN	Se accede a la ficha del tutelado correctamente.
<i>INCLUDES</i>	
REQUERIMIENTOS	Haber iniciado sesión correctamente como tutor en la aplicación.
NOTAS	
RELACIONES CON LA BBDD	Mediante la variable local <i>id_tutelado</i> de la aplicación, se hace una consulta a la base de datos y se extraen de la tabla <i>tutelados</i> todos los datos de aquellos registros en los que haya coincidencia entre su clave primaria <i>id_tutelado</i> y este valor almacenado.

Tabla 14 - Caso de uso: Ver ficha de tutelado

❖ LLAMAR A TUTELADO O RESPONSABLE

ID	Llamar a tutelado o responsable
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Tutor
DESCRIPCIÓN	El tutor puede llamar al tutelado o, en caso de tener los datos de contacto, a algún familiar/responsable.
PRE-CONDICIÓN	Estar registrado como tutor en la base de datos de la aplicación. Que la conexión con la base de datos se realice con éxito para extraer los datos. En caso de querer llamar al responsable, tener sus datos de contacto.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la ficha del tutelado como se ha visto en el caso de uso <i>Ver ficha de tutelado</i>.2.1. Presionar en el ícono del teléfono que aparece junto al número de teléfono del tutelado.2.2. Presionar en el ícono del teléfono que aparece junto al número de teléfono del contacto del tutelado.
FLUJO ALTERNATIVO	
POST-CONDICIÓN	Se realiza la llamada desde el mismo dispositivo. Al finalizar la llamada, se volverá a la ficha del tutelado.
<i>INCLUDES</i>	



REQUERIMIENTOS	Haber iniciado sesión correctamente como tutor en la aplicación. Tener cobertura móvil.
NOTAS	Al presionar sobre el ícono del teléfono, se accederá directamente al recurso del teléfono para realizar la llamada, sin necesidad de marcar el número. Esta llamada no se realiza mediante la aplicación ni por internet, por lo que se cobrará al usuario si éste no tiene una tarifa plana.
RELACIONES CON LA BBDD	La relación con la base de datos es la misma que en el caso de uso anterior, puesto que sólo es preciso para mostrar los datos, no para realizar la llamada.

Tabla 15 - Caso de uso: Llamar a tutelado o responsable

❖ ENVIAR CORREO A TUTELADO O RESPONSABLE

ID	Enviar correo a tutelado o responsable
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Tutor
DESCRIPCIÓN	El tutor puede enviar un correo al tutelado o, en caso de tener los datos de contacto, a algún familiar/responsable.
PRE-CONDICIÓN	Estar registrado como tutor en la base de datos de la aplicación. Que la conexión con la base de datos se realice con éxito para extraer los datos. En caso de querer escribir al responsable, tener sus datos de contacto.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la ficha del tutelado como se ha visto en el caso de uso <i>Ver ficha de tutelado</i>.2.1. Presionar en el ícono de correo (un sobre) que aparece junto al correo electrónico del tutelado.2.2. Presionar en el ícono de correo (un sobre) que aparece junto al correo electrónico del contacto del tutelado.3. Introducir el mensaje y el asunto del mismo en la ventana emergente que aparece.4. Presionar enviar.
FLUJO ALTERNATIVO	En caso de fallo en el envío del correo, por no tener internet en el móvil por ejemplo, se avisará al usuario a través de un cuadro de diálogo y se volverá a la ficha del tutelado.
POST-CONDICIÓN	Se envía el correo al destinatario elegido desde la misma aplicación. Se notifica al usuario y se regresa a la ficha del tutelado.
INCLUDES	
REQUERIMIENTOS	Haber iniciado sesión correctamente como tutor en la aplicación. Tener conexión a Internet.
NOTAS	Si el mensaje se envía con éxito se avisa al usuario mediante un cuadro de diálogo y se regresa a la ficha del tutelado.



RELACIONES CON LA BBDD	La relación con la base de datos es la misma que en el caso de uso <i>Ver ficha de tutelado</i> , puesto que sólo es preciso para mostrar los datos, no para enviar el mensaje.
------------------------	---

Tabla 16 - Caso de uso: Enviar correo a tutelado o responsable

❖ CREAR NUEVA FICHA DE TUTELADO

ID	Crear nueva ficha de tutelado
CREADO POR ACTORES	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
DESCRIPCIÓN	Tutor
PRE-CONDICIÓN	El tutor puede crear una nueva ficha para registrar a un nuevo tutelado del que vaya a hacer un seguimiento. Estar registrado como tutor en la base de datos de la aplicación. Que la conexión con la base de datos se realice con éxito para introducir los datos.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">Acceder a la lista de <i>Mis tutelados</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Ver mis tutelados</i>.Presionar el botón <i>Nuevo tutelado</i> localizado al final de la lista de tutelados.Rellenar los campos del formulario que se solicitan acerca de los datos personales del nuevo tutelado así como los programas a los que se le quiere apuntar.Presionar en <i>Crear ficha</i> al final de la página <p>En caso de que algún campo de los obligatorios esté vacío se solicitará al tutor que lo rellene correctamente mediante un cuadro de diálogo, llevándole de nuevo al formulario para que rellene estos datos.</p>
FLUJO ALTERNATIVO	
POST-CONDICIÓN	Si todos los datos son correctos, se registra adecuadamente el nuevo tutelado en la base de datos, y la aplicación vuelve a la lista de tutelados.
INCLUDES	Verificar datos.
REQUERIMIENTOS	Haber iniciado sesión correctamente como tutor en la aplicación. Tener conexión a Internet.
NOTAS	Si los datos introducidos en el formulario son correctos, se almacenan en la base de datos junto con el identificador del tutor, para así tener la relación de qué tutelados corresponden a cada tutor. Se almacenan también los datos de identificador del tutelado y los de los programas en una tabla de relación entre ambos.
RELACIONES CON LA BBDD	Los datos proporcionados en la aplicación se introducen en la tabla <i>tutelados</i> de la base de datos. Junto a estos datos introducidos por el usuario, se almacena también el identificador del tutor que se toma del dispositivo para tener así la relación de qué tutelados corresponden a cada tutor.



Tras insertar estos datos se hace una consulta a la base de datos para obtener el *id_tutelado* del registro que acabamos de introducir. Este dato nos sirve para realizar la siguiente consulta, en la que introduciremos en la tabla *programas_tutelados* tantos registros como programas hayamos seleccionado. En este tabla introducimos el identificador del tutelado y el del programa. Campos afectados: *tutelados.nombre_tutelado*, *tutelados.apellidos_tutelado*, *tutelados.fecha_nacimiento*, *tutelados.fecha_inicio*, *tutelados.id_tutor*, *tutelados.tel1*, *tutelados.mail1*, *tutelados.tel2*, *tutelados.mail2*, *tutelados.observaciones*, *programas_tutelados.id_programa*, *tutelados.id_tutelado*.

Tabla 17 - Caso de uso: Crear nueva ficha de tutelado

❖ MODIFICAR DATOS TUTELADO

ID	Modificar datos tutelado
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Tutor
DESCRIPCIÓN	El tutor puede modificar la ficha de un tutelado.
PRE-CONDICIÓN	Estar registrado como tutor en la base de datos de la aplicación. Que la conexión con la base de datos se realice con éxito para actualizar los datos.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la ficha del tutelado como se ha visto en el caso de uso <i>Ver ficha de tutelado</i>.2. Presionar el botón <i>Editar ficha</i> localizado bajo la ficha del tutelado.3. Aparecerá un formulario con los distintos datos del tutelado en cajas de texto editables. Editar los campos que se quieran modificar del tutelado, dejando el resto con el valor actual.4. Presionar en <i>Guardar cambios</i> al final de la página. <p>Si alguno de los datos introducidos no es correcto se avisará al usuario mediante un cuadro de diálogo devolviéndole al formulario para que finalice la edición de la ficha.</p>
FLUJO ALTERNATIVO	
POST-CONDICIÓN	Si todos los datos son correctos, se actualiza correctamente la ficha del tutelado en la base de datos, y la aplicación vuelve a la ficha del tutelado.
INCLUDES	Verificar datos.
REQUERIMIENTOS	Haber iniciado sesión correctamente como tutor en la aplicación. Tener conexión a Internet.
NOTAS	Si los datos introducidos en el formulario son correctos, se actualizan en la base de datos los campos del tutelado.
RELACIONES CON LA BBDD	La relación con la base de datos es similar a la del caso anterior, con la diferencia de que no introducimos nuevos registros en la tabla <i>tutelados</i> , si no que



actualizamos aquel cuyo campo *id_tutelado* coincide con el identificador del tutelado del que hemos modificado los datos.

En la tabla *programas_tutelados* sin embargo sí pueden darse nuevos registros si se selecciona algún programa que antes no estuviera.

Campos afectados: *tutelados.nombre_tutelado*, *tutelados.apellidos_tutelado*, *tutelados.fecha_nacimiento*, *tutelados.fecha_inicio*, *tutelados.id_tutor*, *tutelados.tel1*, *tutelados.mail1*, *tutelados.tel2*, *tutelados.mail2*, *tutelados.observaciones*, *programas_tutelados.id_programa*, *tutelados.id_tutelado*.

Tabla 18 - Caso de uso: Modificar datos tutelado

❖ IR A SEGUIMIENTO

ID	Ir a seguimiento
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Tutor
DESCRIPCIÓN	El tutor puede acceder a la pestaña de <i>Seguimiento</i> de un tutelado para ver sus últimos datos registrados así como actualizarlos o añadir anotaciones..
PRE-CONDICIÓN	Estar registrado como tutor en la base de datos de la aplicación.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la página de <i>Programas</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Ir a programas</i>.2. Presionar sobre el programa del que queramos ir a su pantalla de seguimiento.3. Seleccionar de la lista de nuestros tutelados inscritos en el programa que hayamos seleccionado a aquel del que queramos ver el seguimiento.
FLUJO ALTERNATIVO	
POST-CONDICIÓN	Se accede a la página <i>Seguimiento</i> del programa y tutelado que hayamos elegido.
INCLUDES	
REQUERIMIENTOS	Haber iniciado sesión correctamente como tutor en la aplicación. Tener conexión a Internet.
NOTAS	En la página <i>Seguimiento</i> el tutor podrá, aparte de ver los últimos datos registrados en la ficha de ese programa del tutelado, añadir anotaciones de ese día o actualizar los datos de la ficha, como veremos en los siguientes casos de uso.
RELACIONES CON LA BBDD	Similar al caso de uso <i>Ver mis tutelados</i> , consultamos en la base de datos para extraer los tutelados del tutor, pero aquí restringiendo los resultados pues tienen que coincidir también con los resultados de consultar la tabla



programas_tutelados para ver si están en el programa en el que nos encontramos.

Para la página de *Seguimiento* se consulta la tabla *datos_nutricion* o *datos_internet*, dependiendo del programa en el que estemos, y se extraen los datos del tutelado seleccionado.

Además, en el programa de nutrición, también se realiza una consulta a las tablas *calorias_alimentos* y *calorias_deportes* de las que se extrae la información para mostrar la lista de alimentos y actividades donde el usuario puede elegir aquellas que haya consumido/realizado. Se extraen los nombres de los alimentos/deportes y las calorías que suponen, para después en la aplicación realizar las operaciones convenientes según los datos de cantidades y tiempos que introduzca el usuario.

Tabla 19 - Caso de uso: Ir a seguimiento

❖ ACTUALIZAR DATOS NUTRICIÓN TUTELADO

ID	Actualizar datos nutrición tutelado
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Tutor
DESCRIPCIÓN	El tutor puede acceder a la pestaña de <i>Seguimiento</i> de un tutelado y actualizar sus datos relativos al programa de nutrición, como su peso y altura, para mantener la ficha actualizada y poder seguir la evolución.
PRE-CONDICIÓN	Estar registrado como tutor en la base de datos de la aplicación. Que la conexión con la base de datos se realice con éxito para actualizar los datos.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la página <i>Seguimiento</i> del programa de <i>Nutrición</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Ir a seguimiento</i>.2. Presionamos sobre el botón <i>Actualizar datos</i> ubicado junto a los últimos datos registrados del tutelado que se muestran.3. Introducimos los datos que se solicitan4. Pulsamos <i>Actualizar</i>.
POST-CONDICIÓN	Se actualiza correctamente la ficha de nutrición del tutelado en la base de datos, y la aplicación vuelve a la pestaña de <i>Seguimiento</i> del tutelado.
FLUJO ALTERNATIVO	
REQUERIMIENTOS	Haber iniciado sesión correctamente como tutor en la aplicación. Tener conexión a Internet.
NOTAS	A través de los datos de peso y altura solicitados al usuario, la aplicación calcula el valor del IMC y lo introduce junto a los datos anteriores en la ficha de nutrición del tutelado. Actualizar estos datos diariamente o con frecuencia será muy útil



RELACIONES CON LA BBDD	<p>para poder observar la evolución del tutelado en el tiempo como se verá en el caso de uso <i>Ver evolución tutelado nutrición</i>.</p> <p>Con los datos proporcionados por el usuario se actualiza la tabla <i>datos_nutrición</i> de la base de datos. En ella se introducen los datos de peso y altura proporcionados, así como el IMC calculado por la propia aplicación, la fecha en que se introducen los datos y el identificador del tutelado.</p> <p>Campos afectados: <i>datos_nutrición.peso</i>, <i>datos_nutrición.altura</i>, <i>datos_nutrición.imc</i>, <i>datos_nutrición.fecha_datos_nutricion</i>, <i>datos_nutrición.id_tutelado</i>.</p>
------------------------	---

Tabla 20 - Caso de uso: Actualizar datos nutrición tutelado

❖ ANOTACIONES DIARIAS TUTELADO NUTRICIÓN

ID CREADO POR ACTORES DESCRIPCIÓN PRE-CONDICIÓN FLUJO NORMAL POST-CONDICIÓN FLUJO ALTERNATIVO REQUERIMIENTOS	<p>Anotaciones diarias tutelado nutrición</p> <p>Claudia Beatriz Espinosa Alcalde</p> <p>Tutor</p> <p>El tutor puede acceder a la pestaña de <i>Seguimiento</i> de un tutelado y anotar los datos relevantes acerca del programa de nutrición de ese día para añadirlos a su ficha y poder seguir así su evolución.</p> <p>Estar registrado como tutor en la base de datos de la aplicación.</p> <p>Que la conexión con la base de datos se realice con éxito para introducir los datos.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la página <i>Seguimiento</i> del programa de <i>Nutrición</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Ir a seguimiento</i>.2. En el apartado <i>Anotaciones diarias</i>, seleccionamos por una parte los alimentos y cantidades ingeridas en el día, y por otra las actividades realizadas y su duración.3. Presionamos en <i>Resumen calórico</i>.4. Se mostrarán las calorías totales consumidas y quemadas en el día, en base a los datos introducidos.5. Pulsamos <i>Insertar datos en la ficha</i>. <p>Se actualiza correctamente la ficha de nutrición del tutelado en la base de datos, y la aplicación vuelve a la página <i>Seguimiento</i>.</p> <p>Haber iniciado sesión correctamente como tutor en la aplicación.</p> <p>Tener conexión a Internet.</p>
--	---



NOTAS	Hacer anotaciones diarias será muy útil para poder observar la evolución del tutelado en el tiempo como se verá en el caso de uso <i>Ver evolución tutelado nutrición</i> .
RELACIONES CON LA BBDD	Con los datos proporcionados por el usuario se actualiza la tabla <i>calorías_tutelados</i> de la base de datos. En ella se introducen los datos de las calorías proporcionados, así como la fecha en que se introducen los datos y el identificador del tutelado. Campos afectados: <i>calorías_tutelados.cal_consumidas</i> , <i>calorías_tutelados.cal_quemadas</i> , <i>calorías_tutelados.id_tutelado</i> , <i>calorías_tutelados.fecha_calorias</i>

Tabla 21 - Caso de uso: Anotaciones diarias tutelado nutrición

❖ ANOTACIONES DIARIAS TUTELADO INTERNET

ID	Anotaciones diarias tutelado Internet
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Tutor
DESCRIPCIÓN	El tutor puede acceder a la pestaña de <i>Seguimiento</i> de un tutelado y anotar los datos relevantes acerca del programa de adicción a Internet de ese día para añadirlos a su ficha y poder seguir así su evolución.
PRE-CONDICIÓN	Estar registrado como tutor en la base de datos de la aplicación. Que la conexión con la base de datos se realice con éxito para introducir los datos.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la página <i>Seguimiento</i> del programa de <i>Nuevas adicciones</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Ir a seguimiento</i>.2. En el apartado <i>Anotaciones diarias</i>, introducimos los minutos que ha dedicado a lo largo del día a estar conectado a Internet y seleccionamos de las listas correspondientes las actividades que ha realizado en Internet y aquellas tareas que no haya llevado a cabo por estar conectado a Internet.3. Presionamos en <i>Introducir datos</i>.
POST-CONDICIÓN	Se actualiza correctamente la ficha de adicción a Internet del tutelado en la base de datos, y la aplicación vuelve a la página <i>Seguimiento</i> .
FLUJO ALTERNATIVO	
REQUERIMIENTOS	Haber iniciado sesión correctamente como tutor en la aplicación. Tener conexión a Internet.



NOTAS	Hacer anotaciones diarias será muy útil para poder observar la evolución del tutelado en el tiempo como se verá en el caso de uso <i>Ver evolución tutelado Internet</i> .
RELACIONES CON LA BBDD	Con los datos proporcionados por el usuario se actualiza las tablas <i>datos_adicciones</i> , <i>actividades_internet</i> e <i>incidencias_internet</i> de la base de datos. En ella se introducen, respectivamente, los minutos, las actividades y las incidencias (tareas que no han hecho), así como la fecha en que se introducen los datos y el identificador del tutelado en todas ellas. Campos afectados: <i>datos_adicciones.id_tutelado</i> , <i>datos_adicciones.fecha_datos_adicciones</i> , <i>datos_adicciones.minutos_internet</i> , <i>actividades_internet.fecha</i> , <i>actividades_internet.id_tutelado</i> , <i>actividades_internet.actividad</i> , <i>incidencias_internet.fecha</i> , <i>incidencias_internet.id_tutelado</i> , <i>incidencias_internet.incidencia</i>

Tabla 22 - Caso de uso: Anotaciones diarias tutelado Internet

❖ VER EVOLUCIÓN TUTELADO NUTRICIÓN

ID	Ver evolución tutelado nutrición
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Tutor
DESCRIPCIÓN	El tutor puede acceder a la página <i>Evolución</i> de un tutelado inscrito en el programa de nutrición.
PRE-CONDICIÓN	Estar registrado como tutor en la base de datos de la aplicación. Que la conexión con la base de datos se realice con éxito para obtener los datos.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la página <i>Seguimiento</i> del programa de <i>Nutrición</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Ir a seguimiento</i>.2. En el apartado <i>Últimos datos de la ficha</i>, presionamos sobre <i>Ver evolución</i> situado junto a los últimos datos que se muestran.
POST-CONDICIÓN	El usuario accede a la página de <i>Evolución</i> donde puede ver todos los datos registrados del tutelado en una tabla, ordenados por fecha; y además cuenta con la opción de ver los distintos datos almacenados en una gráfica.
FLUJO ALTERNATIVO	
REQUERIMIENTOS	Haber iniciado sesión correctamente como tutor en la aplicación. Tener conexión a Internet.
NOTAS	El tutor puede ver gráficas con la evolución de distintos parámetros en función del tiempo presionando sobre los botones que aparecen bajo la tabla. Es una opción muy útil porque se refleja muy bien el progreso gráficamente. Se muestran los datos de los últimos siete días registrados.



RELACIONES CON LA BBDD	Para esta funcionalidad se accede a los datos de la tabla <i>datos_nutricion</i> . El identificador del tutelado se encuentra almacenado de manera local en el móvil, y se emplea para sacar aquellos datos de la tabla cuyo campo <i>id_tutelado</i> sea igual al que tenemos almacenado. De ella se extraen los datos <i>datos_nutricion.fecha_datos_nutricion</i> , <i>datos_nutricion.peso</i> , <i>datos_nutricion.altura</i> y <i>datos_nutricion.imc</i>
------------------------	--

Tabla 23 - Caso de uso: Ver evolución tutelado nutrición

❖ VER EVOLUCIÓN TUTELADO INTERNET

ID	Ver evolución tutelado Internet
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Tutor
DESCRIPCIÓN	El tutor puede acceder a la página <i>Evolución</i> de un tutelado inscrito en el programa de adicción a Internet.
PRE-CONDICIÓN	Estar registrado como tutor en la base de datos de la aplicación.
FLUJO NORMAL	Que la conexión con la base de datos se realice con éxito para obtener los datos. <ol style="list-style-type: none">1. Acceder a la página <i>Seguimiento</i> del programa de <i>Nuevas adicciones</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Ir a seguimiento</i>.2. En el apartado <i>Últimos datos de la ficha</i>, presionamos sobre <i>Ver evolución</i> situado junto a los últimos datos que se muestran.
POST-CONDICIÓN	El usuario accede a la página de <i>Evolución</i> donde puede ver todos los datos registrados del tutelado en una tabla, ordenados por fecha; y además cuenta con la opción de ver los distintos datos almacenados en una gráfica.
FLUJO ALTERNATIVO	
REQUERIMIENTOS	Haber iniciado sesión correctamente como tutor en la aplicación. Tener conexión a Internet.
NOTAS	El tutor puede ver gráficas con la evolución de distintos parámetros en función del tiempo presionando sobre los botones que aparecen bajo la tabla. Es una opción muy útil porque se refleja muy bien el progreso gráficamente. Se muestran los datos de los últimos siete días registrados.
RELACIONES CON LA BBDD	Para esta funcionalidad se accede a los datos de la tabla <i>datos_adicciones</i> . El identificador del tutelado se encuentra almacenado de manera local en el móvil, y se emplea para sacar aquellos datos de la tabla cuyo campo <i>id_tutelado</i> sea igual al que tenemos almacenado. De ella se extraen los datos <i>datos_adicciones.fecha_datos_adicciones</i> y <i>datos_adicciones.minutos_internet</i> .

Tabla 24 - Caso de uso: Ver evolución tutelado Internet



El siguiente caso de uso no aparece en el diagrama pero se incluye la explicación pues es el paso previo para los casos de uso *Modificar datos de mi cuenta* y *cambiar clave*, que sí están presentes en el diagrama.

❖ ACCEDER A MI CUENTA

ID	Acceder a mi cuenta
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Tutor
DESCRIPCIÓN	El tutor puede acceder a su cuenta, donde podrá ver sus datos, así como modificarlos o cambiar su contraseña de acceso.
PRE-CONDICIÓN	Estar registrado como tutor en la base de datos de la aplicación.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Abrir panel lateral presionando el ícono de menú situado en la esquina superior izquierda.2. Presionar sobre la opción del menú: <i>Mi cuenta</i>.
POST-CONDICIÓN	El usuario accede a la página de <i>Mi cuenta</i> donde puede ver todos sus datos. Tiene la opción de editarlos y de cambiar su clave.
FLUJO ALTERNATIVO	
REQUERIMIENTOS	Haber iniciado sesión correctamente como tutor en la aplicación. Tener conexión a Internet.
NOTAS	
RELACIONES CON LA BBDD	Para esta funcionalidad se accede a los datos de la tabla <i>tutores</i> . El identificador del tutor se encuentra almacenado de manera local en el móvil desde que éste inicia sesión, y se emplea para sacar aquellos datos de la tabla cuyo campo <i>id_tutor</i> sea igual al que tenemos almacenado. De ella se extraen los datos <i>tutores.nombre_tutor</i> , <i>tutores.apellidos_tutor</i> , <i>tutores.login</i> , <i>tutores.mail_tutor</i> , <i>tutores.tel_tutor</i> .

Tabla 25 - Caso de uso: Acceder a Mi cuenta



❖ MODIFICAR DATOS DE MI CUENTA

ID	Modificar datos de mi cuenta
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Tutor
DESCRIPCIÓN	El tutor puede modificar sus datos personales y de contacto desde la página <i>Mi cuenta</i> .
PRE-CONDICIÓN	Estar registrado como tutor en la base de datos de la aplicación. Que la conexión con la base de datos se realice con éxito para obtener y actualizar los datos.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a <i>Mi cuenta</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Acceder a mi cuenta</i>.2. Presionar sobre <i>Editar datos</i>, situado bajo los datos del tutor.3. Aparecerá un formulario con los distintos datos del tutor en cajas de texto editables. Editar los campos que se quieran modificar, dejando el resto con el valor actual.4. Presionar en <i>Guardar</i>.
POST-CONDICIÓN	Si todos los datos son correctos, se actualiza correctamente la ficha del tutor en la base de datos, y la aplicación vuelve a la página <i>Mi cuenta</i> . Si alguno de los datos introducidos no es correcto se avisará al usuario mediante un cuadro de diálogo devolviéndole al formulario para que finalice la edición de los datos.
FLUJO ALTERNATIVO	
REQUERIMIENTOS	Haber iniciado sesión correctamente como tutor en la aplicación. Tener conexión a Internet.
NOTAS	
RELACIONES CON LA BBDD	En primer lugar, se accede a la tabla <i>tutores</i> para mostrar los datos del tutor de la misma manera que se ha explicado para el caso de uso <i>Acceder a mi cuenta</i> . Al presionar <i>Guardar</i> , se actualiza la tabla mencionada con los datos introducidos por el tutor. Campos afectados: <i>tutores.nombre_tutor</i> , <i>tutores.apellidos_tutor</i> , <i>tutores.login</i> , <i>tutores.mail_tutor</i> , <i>tutores.tel_tutor</i> .

Tabla 26 - Caso de uso: Modificar datos de Mi cuenta



❖ CAMBIAR CLAVE

ID	Cambiar clave
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Tutor
DESCRIPCIÓN	El tutor puede modificar su contraseña de acceso a la aplicación a través de la página <i>Mi cuenta</i> .
PRE-CONDICIÓN	Estar registrado como tutor en la base de datos de la aplicación. Que la conexión con la base de datos se realice con éxito para obtener y actualizar los datos.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Acceder a <i>Mi cuenta</i> como se ha visto en el caso de uso <i>Acceder a mi cuenta</i>.2. Presionar sobre <i>Cambiar clave</i>, situado bajo los datos del tutor.3. Aparecerá un formulario con tres cajas de texto. Introducir nuestra clave actual, la nueva clave y confirmar esta última.4. Presionar en <i>Guardar</i>.
POST-CONDICIÓN	Si la clave actual introducida es correcta, y las nuevas claves coinciden, se actualiza la clave del tutor y se vuelve a la página <i>Mi cuenta</i> .
FLUJO ALTERNATIVO	<ol style="list-style-type: none">1. Si la clave actual introducida no es la correcta, se avisará al usuario y se le devolverá al formulario con el campo vacío para que pruebe otra vez.2. Si las claves introducidas para modificar la anterior no coinciden, se avisa al usuario y se vuelve al formulario, vaciando esos dos campos.
REQUERIMIENTOS	Haber iniciado sesión correctamente como tutor en la aplicación. Tener conexión a Internet.
NOTAS	
RELACIONES CON LA BBDD	Para este caso de uso se accede a la tabla <i>tutores</i> ; en primer lugar para comprobar si la contraseña introducida por el usuario coincide con la almacenada en el campo <i>pass</i> de la tabla donde el campo <i>id_tutor</i> es el mismo que el almacenado en la aplicación. En segundo lugar, se accede a la misma tabla para actualizar el campo <i>pass</i> con la nueva clave si el caso de uso ha finalizado con éxito. Campos afectados: <i>tutores.pass</i> .

Tabla 27 - Caso de uso: Cambiar clave



❖ CERRAR SESIÓN

ID	Cerrar sesión
CREADO POR	Claudia Beatriz Espinosa Alcalde
ACTORES	Tutor
DESCRIPCIÓN	El tutor puede cerrar sesión desde cualquier pantalla de la aplicación.
PRE-CONDICIÓN	Estar registrado como tutor en la base de datos de la aplicación.
FLUJO NORMAL	<ol style="list-style-type: none">1. Abrir panel lateral presionando el ícono de menú situado en la esquina superior izquierda.2. Presionar sobre la opción del menú: <i>Cerrar sesión</i>.3. Presionamos <i>Aceptar</i> en la notificación que muestra la aplicación para confirmar que queremos cerrar sesión.
POST-CONDICIÓN	Se cierra la sesión del tutor y se vuelve a la pantalla de <i>Inicio</i> . Ahora las opciones de la aplicación vuelven a ser las de usuario invitado.
FLUJO ALTERNATIVO	
REQUERIMIENTOS	Haber iniciado sesión correctamente como tutor en la aplicación.
NOTAS	Al cerrar sesión se resetea la variable local de almacenaje para el identificador del tutor, que se establece a cero, para que la aplicación muestre las opciones de usuario invitado en vez de las de tutor.
RELACIONES CON LA BBDD	Ninguna.

Tabla 28 - Caso de uso: Cerrar sesión

4.3- Estructura de ficheros

Podemos dividir en dos grupos los ficheros que forman parte de la aplicación desarrollada. Por una parte, se encuentran los ficheros *php* mediante los cuales se crea la conexión entre la aplicación y la base de datos. Por otra parte, se encuentran el resto de ficheros que serán tanto *HTML* como *JavaScript* y *CSS*, que son los que forman la aplicación propiamente dicha.

Los ficheros *php* se alojan en un servidor, y se accede a ellos a través de una ruta o URL desde la aplicación. En el caso de este Trabajo de Fin de Grado, los archivos *php* se encuentran almacenados en mi ordenador personal, en el cual he instalado un servidor *wamp*. Éstos pueden guardarse en cualquier carpeta, siempre que esté dentro de aquella en la que está el servidor de *wamp* instalado. Normalmente



éste se instala en la carpeta del mismo nombre, *wamp*, en el disco C del ordenador. En mi caso, y para tener los archivos *php* bien organizados en los diferentes proyectos, se encuentran un una carpeta llamada *php* dentro de la carpeta principal del proyecto, *helpApp*.

Para acceder a ellos desde la aplicación, debo llamarles mediante la ruta:

- ❖ http://IP_pública_de_mi_router:4040/helpApp/php/fichero_php.php

Anteriormente, he tenido que configurar el *router* de mi casa para redireccionar uno de sus puertos al puerto 80 de mi ordenador, donde se encuentra el servidor *Apache* provisto por *wamp*. De ahí que en la ruta deba especificar un puerto del *router*, a parte de su IP pública. Este servidor se encuentra en la carpeta *www*, dentro de la carpeta *wamp*, por lo que he de añadir las dos carpetas que se ven en la ruta para acceder hasta la ubicación de los archivos *php*. A continuación muestro esta relación entre las carpetas mediante un árbol, para que se entienda mejor.

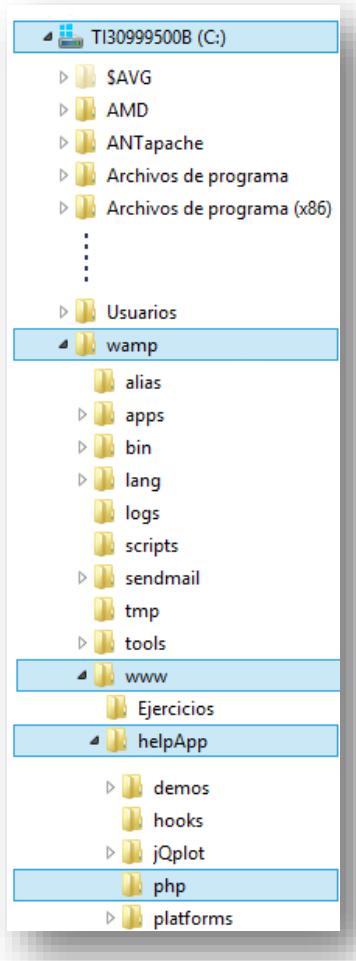


Ilustración 37 – Ubicación de los ficheros PHP



La labor de estos archivos es la de conectarse a la base de datos y realizar consultas sobre sus tablas con el fin de obtener los datos que requiera la aplicación en cada momento.

Esta conexión entre la aplicación y el servidor se realiza mediante *REST (Representational State Transfer)*, un tipo de arquitectura de desarrollo web que se apoya en el protocolo *HTTP*. *REST* nos permite crear servicios y aplicaciones que pueden ser usadas por cualquier dispositivo o cliente que entienda *HTTP*, lo que supone una gran ventaja pues es el protocolo utilizado en la *World Wide Web*. Además, es más sencillo de utilizar que otras alternativas como *SOAP* o *XML*.

El otro grupo de archivos que forman parte del proyecto, que como habíamos comentado se trata de archivos *HTML*, *JavaScript* y *CSS*, se almacenan en la ruta:

- ❖ C:\wamp\www\helpApp\platforms\android\assets\www

La forma en que se guardan estos ficheros está en su mayor parte determinada por la plataforma *PhoneGap*, que será la encargada de empaquetar estos ficheros para que, finalmente, el dispositivo móvil sea capaz de procesarlo y la aplicación funcione adecuadamente.

Los archivos *.html* se encuentran directamente en esta carpeta *www*. Lo mismo ocurre con el fichero *config.xml*, un archivo de configuración que determinará ciertos aspectos de la aplicación como su nombre, icono o *splashscreen* (imagen que se muestra mientras se carga la aplicación). El resto de archivos, se distribuyen en distintas carpetas según su tipo. Por ello, encontramos una carpeta *js* en la que se almacenan los ficheros *JavaScript*, una carpeta *css* donde estarán las hojas de estilo y una carpeta *img* donde están guardadas las imágenes que se utilizan en la aplicación. Existe además una carpeta llamada *plugins* donde se guardan los *plugins* que opcionalmente nos habremos descargado, para acceder a funcionalidades del dispositivo a través de la aplicación.

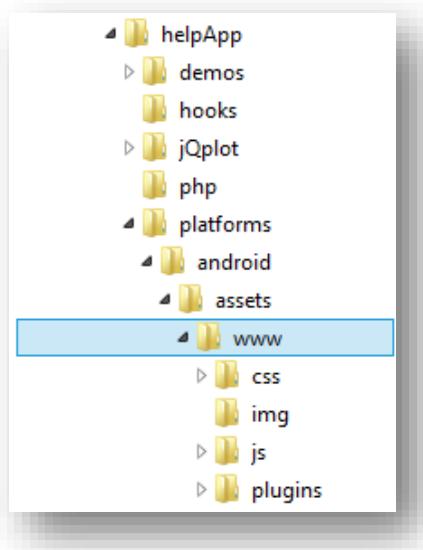


Ilustración 38 – Estructura de la carpeta www del proyecto



CAPÍTULO 5

5- Manual de usuario

A continuación se presenta un manual de usuario sobre la aplicación *helpApp* con el fin de que los usuarios puedan aprovechar todas las funcionalidades de la misma desde el primer uso. Se intentará explicar de una manera clara y ordenada, apoyándome en documentación gráfica como capturas de pantalla o fotografías del propio dispositivo, de manera que cualquier usuario pueda seguir las instrucciones para llevar a cabo todas las acciones adecuadamente sea cual sea su nivel de conocimiento de estas tecnologías.

Las pruebas de la aplicación para documentar esta guía se han realizado en un *Samsung Galaxy SIII mini*, un *smartphone* de cuatro pulgadas de pantalla y con sistema operativo *Android 4.1.2*. No es un móvil nuevo ni de alta gama, pero como se verá, la aplicación corre sin ningún problema y se adapta a su pantalla, que es de las más pequeñas de las que podemos encontrar hoy en día. Por otra parte, son varias las versiones de *Android* que han salido posteriores a la mencionada, que incluyen cambios que hacen que este tipo de aplicaciones tengan una mayor fluidez en los dispositivos. Con esto quiero decir que, aunque el funcionamiento ya es bueno en el móvil en el que se han realizado las pruebas, será mejor incluso en dispositivos de mejores características.

En primer lugar, nos familiarizaremos con la aplicación. Se trata de una herramienta tanto informativa como de apoyo para la gestión de tutelados o pacientes. Tiene un carácter social por lo que en ella encontraremos son diversos temas o problemas sociales de actualidad. Encontraremos información de utilidad en relación a estos problemas que nos ayudarán a comprenderlos mejor y a identificarlos en nuestro entorno. Por otra parte, cuenta con la opción de realizar anotaciones diarias sobre personas de las que estemos al cargo, para poder seguir la evolución de los mismos a través de los datos almacenados en nuestro dispositivo.

Es una herramienta de gran utilidad para asociaciones de voluntarios o alguna organización que necesite llevar un seguimiento de sus pacientes o tutelados, ya que puede resultar interesante para los tutores o responsables llevar consigo las fichas de sus tutelados en todo momento, así como poder realizar nuevas anotaciones estén donde estén. La versión actual cuenta con dos programas a los que podrán suscribirse los tutelados, un programa de nutrición y otro de adicción a Internet. En el primero de ellos se proporcionan pautas de estilos de vida saludables así como buenos hábitos y otra documentación de interés. En cuanto al seguimiento que se puede realizar de los tutelados, podemos seguir su evolución en cuanto a peso y valores de índice de masa corporal, y también de las calorías ingeridas y quemadas



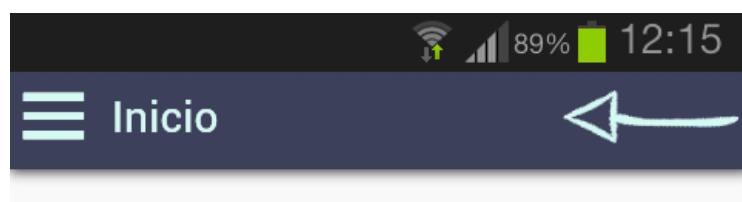
diariamente mediante las ingestas y ejercicios realizados, respectivamente, cada día. En el programa de adicción a Internet también se proporciona documentación sobre este tipo de adicción, así como diversos síntomas a través de los cuales podemos detectar este problema y consejos sobre cómo prevenir este trastorno o lidiar con personas que padeczan esta adicción. También tenemos la opción de seguir la evolución de los pacientes, en este caso en cuanto al tiempo que pasan cada día en Internet, así como las actividades que realizan en la red, y aquellas incidencias, como pueden ser ausentismo escolar o abandono de la higiene personal, derivadas de esta actividad.

Los contenidos y datos acerca de estos temas en que se basan los programas de tutelaje de la aplicación han sido sacados de diversas fuentes. En cuanto al programa de nutrición, he obtenido información de los libros '*Alimentación y dietoterapia*' y '*Pediatria y puericultura. Atención integral al niño.*', que se incluirán en la bibliografía. Otros datos de interés han sido extraídos de apuntes de nutrición en niños y adolescentes de la carrera de Enfermería. Para el programa de adicción a Internet he recurrido al libro '*Viejas y nuevas adicciones*', así como diversos estudios encontrados en Internet, siempre y cuando estuvieran realizados por profesionales o respaldados por alguna institución.

Antes de comenzar con las explicaciones de las distintas funcionalidades, cabe mencionar dos aspectos importantes. El primero de ellos hace referencia a las dos posibles maneras o roles para hacer uso de la aplicación; mientras que el segundo versa sobre dar unas pinceladas básicas sobre la interfaz para fijar algunos conceptos que ayudarán a entender las explicaciones posteriores.

Cualquier persona tiene acceso a esta aplicación, así como a sus contenidos en cuanto a información y algunas herramientas de utilidad. Sin embargo, para poder realizar un seguimiento, será necesario registrarse como tutor en el sistema, y acceder a la aplicación mediante un usuario y contraseña. A estos dos roles les denominaremos *invitado* y *tutor*, respectivamente.

En cuanto a la interfaz de la aplicación me gustaría aclarar algunos conceptos que creo que servirán para comprender mejor las explicaciones, y que son comunes en la mayoría de las pantallas o pestañas de la aplicación. Ésta cuenta con una cabecera, situada en la parte superior de la pantalla, que normalmente se conoce como *header*. En esta barra superior encontramos tres elementos.



Captura 1 – Cabecera de la aplicación

El primero de ellos, empezando por la izquierda, es un ícono que nos proporciona un menú lateral. Desde cualquier sección de la aplicación, presionando este elemento, de desplazará desde la izquierda el menú principal de la aplicación desde el que acceder al resto de secciones. El segundo elemento, junto al ícono de menú, nos indica en qué sección de la aplicación nos encontramos. En la esquina superior derecha, se ha incluido un botón de *atrás*, especialmente pensado para dispositivos iOS que

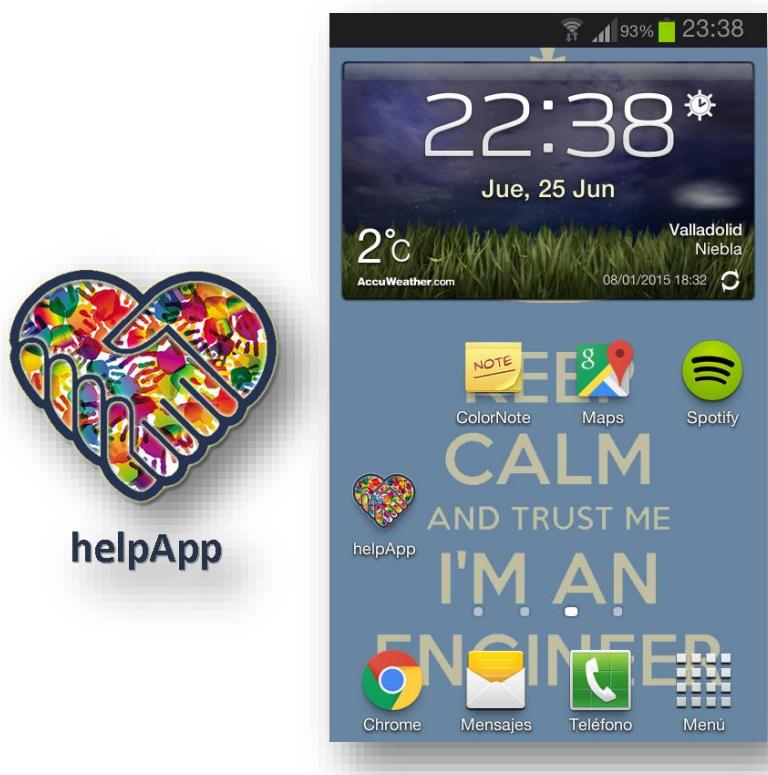


no cuentan con un botón de estas características. Al presionar este botón, accederemos a la página inmediatamente anterior.

Ahora sí, comenzaremos a explicar las funcionalidades y las distintas secciones de la aplicación. Se detallarán primero aquellas acciones que son realizables tanto por los tutores como por los invitados, para seguir después con aquellas que sólo los tutores pueden llevar a cabo.

5.1- Descarga y acceso a la aplicación

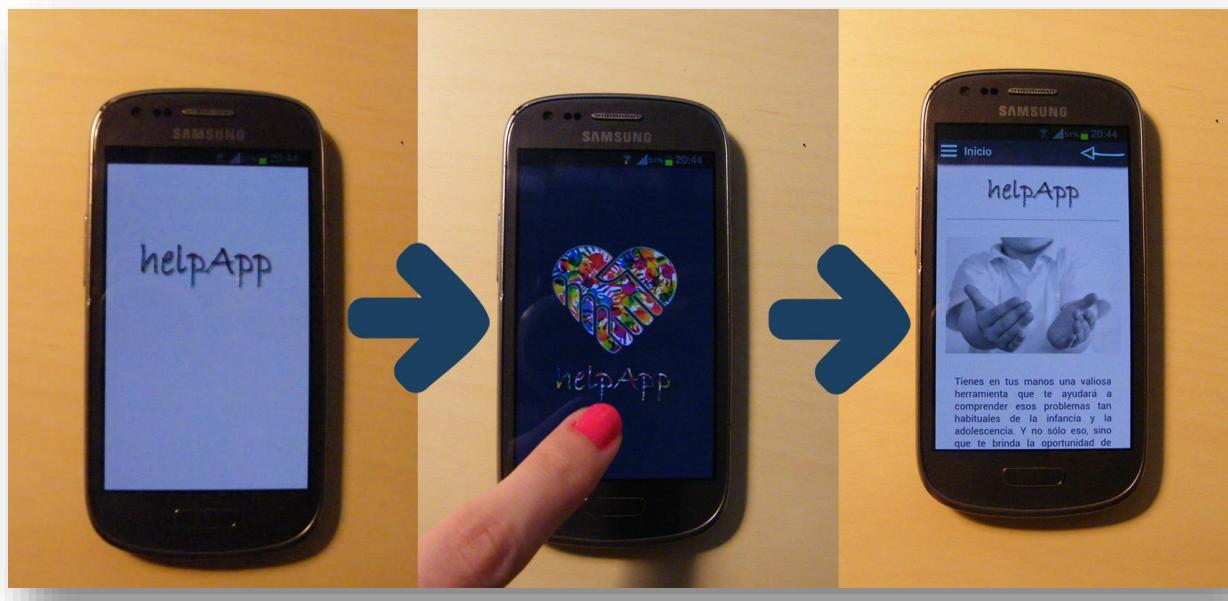
Lo primero de todo será descargar la aplicación *helpApp* en nuestro dispositivo. Para ello accederemos a la tienda de aplicaciones de nuestro *smartphone*, buscaremos la aplicación, y la instalaremos. En este caso, la aplicación aún no está subida a ninguna tienda de aplicaciones, por lo que la descarga se ha realizado mediante el código QR que se genera al compilar y empaquetar la aplicación mediante *PhoneGap Build*. Basta con hacer una fotografía a través de una aplicación de lectura de este tipo de códigos. Una vez instalada, encontraremos el ícono de la aplicación en nuestro escritorio o en el menú de aplicaciones.



Captura 2 - Ícono de la aplicación *helpApp* y su localización en el escritorio



Pulsamos sobre ella y se abrirá la aplicación. En caso de que la aplicación tarde en abrirse, se mostrará al usuario una pantalla más amigable que el típico pantallazo blanco o negro, que se denomina *splashscreen*. En cuanto la aplicación esté cargada, se mostrará la pantalla de bienvenida a la aplicación que, pulsando en cualquier parte de la misma, nos llevará al Inicio.



Captura 3 - Inicio de la app: Splashscreen -> Bienvenida -> Pantalla de inicio

5.2- Pantalla de Inicio

La pantalla de Inicio será la primera a la que accedamos al abrir la aplicación, y la primera de en la que encontraremos la barra superior de la que hablábamos antes. En esta sección se da la bienvenida a la aplicación *helpApp* haciendo una introducción a la misma, y explicando brevemente lo que podremos encontrar en ella. Bajo la explicación, nos da la opción de registrarnos como tutor.



Captura 4 – Pantalla de Inicio

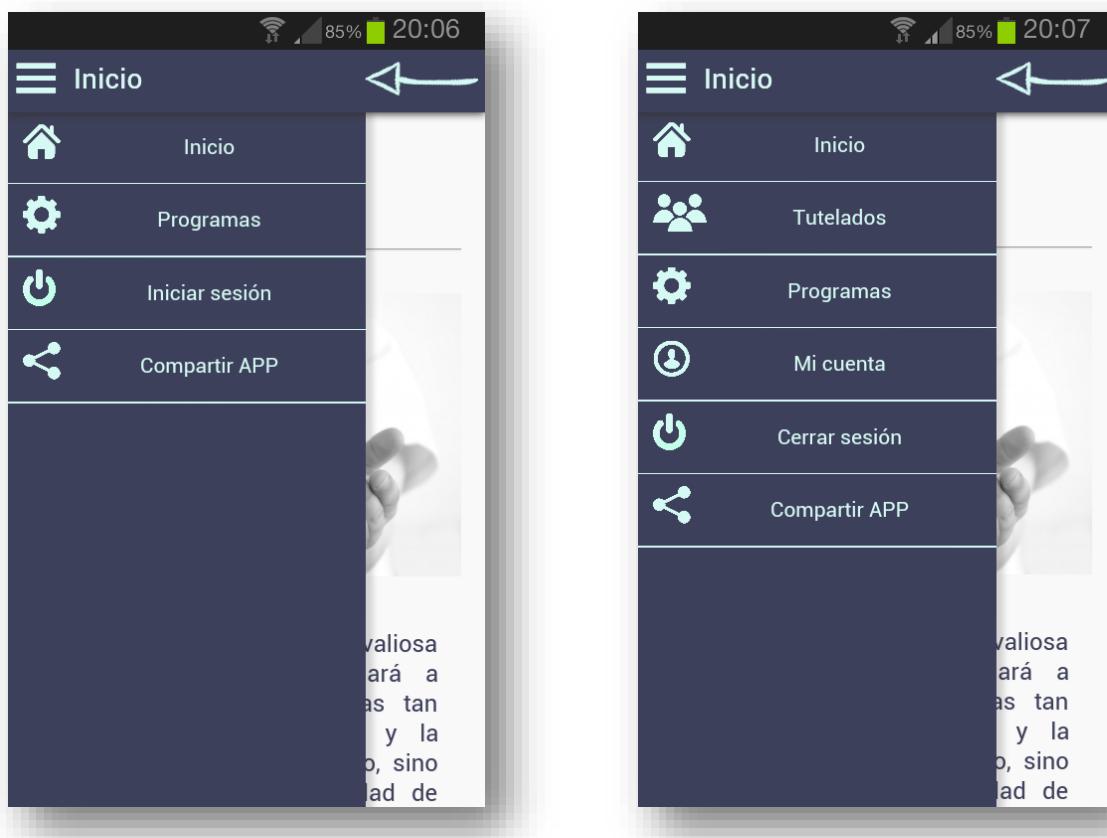
Podremos regresar a esta pantalla desde cualquier otra sección de la aplicación, mediante el menú lateral, presionando en la primera opción: *Inicio*.

5.3- Menú lateral

Como se ha comentado anteriormente, accedemos al menú principal presionando sobre el ícono del mismo en la esquina superior izquierda en cualquier sección que nos encontramos. El menú se desplazará desde el margen izquierdo de la pantalla para mostrarnos las distintas opciones que podemos seleccionar. Estas opciones serán distintas dependiendo de si el usuario ha iniciado sesión



como tutor o es un invitado. En caso de ser tutor, se incluyen más opciones, como ir a la sección de sus tutelados. A continuación se muestran los distintos menús.



Captura 5 – Menú principal lateral para invitado y tutor

A estas opciones que vemos en los menús, se hará referencia en las siguientes explicaciones sobre las distintas funcionalidades a las que dan acceso.

5.4- Programas de la aplicación

A través de la opción *Programas* del menú principal accedemos a la página en que se muestran los programas disponibles. En el caso de esta primera versión de la aplicación, encontramos el de *Nutrición* y el de *Nuevas Adicciones*, como podemos ver en la siguiente captura.



Captura 6 – Pantalla de Programas

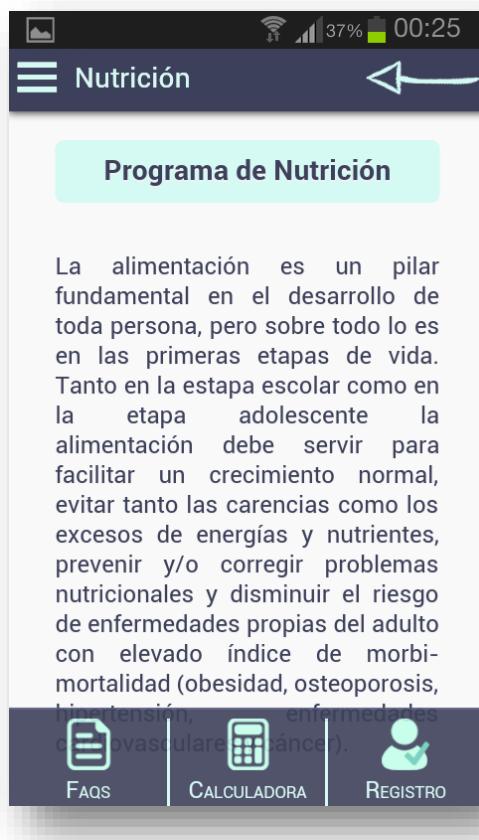
Seleccionamos cualquiera de ellos, y accedemos a la página principal de programa elegido. En esta página se introduce el problema del que trata dicho programa así como las posibilidades que brinda esta sección.

Vemos que al entrar en estas secciones aparece una barra inferior que contiene tres opciones. Se trata del menú de los distintos programas, mediante el cual accedemos a los diferentes apartados de éstos. Se explicará detalladamente dentro de la sección de cada programa a continuación.



5.5- Programa de Nutrición

Una vez estamos en la página principal del programa de Nutrición, contamos con tres distintas posibilidades correspondientes a los tres apartados del menú inferior. De izquierda a derecha encontramos las opciones: *FAQs*, *Calculadora* y *Registro*.

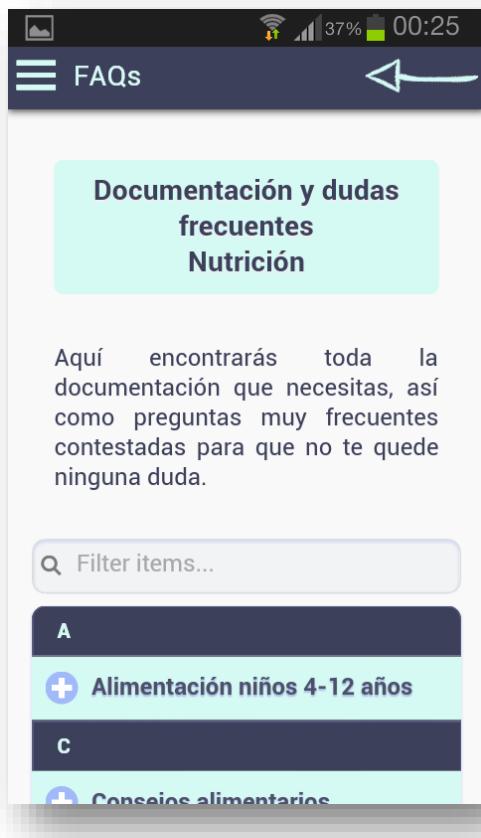


Captura 7 – Pantalla principal del programa Nutrición



5.5.1- FAQs

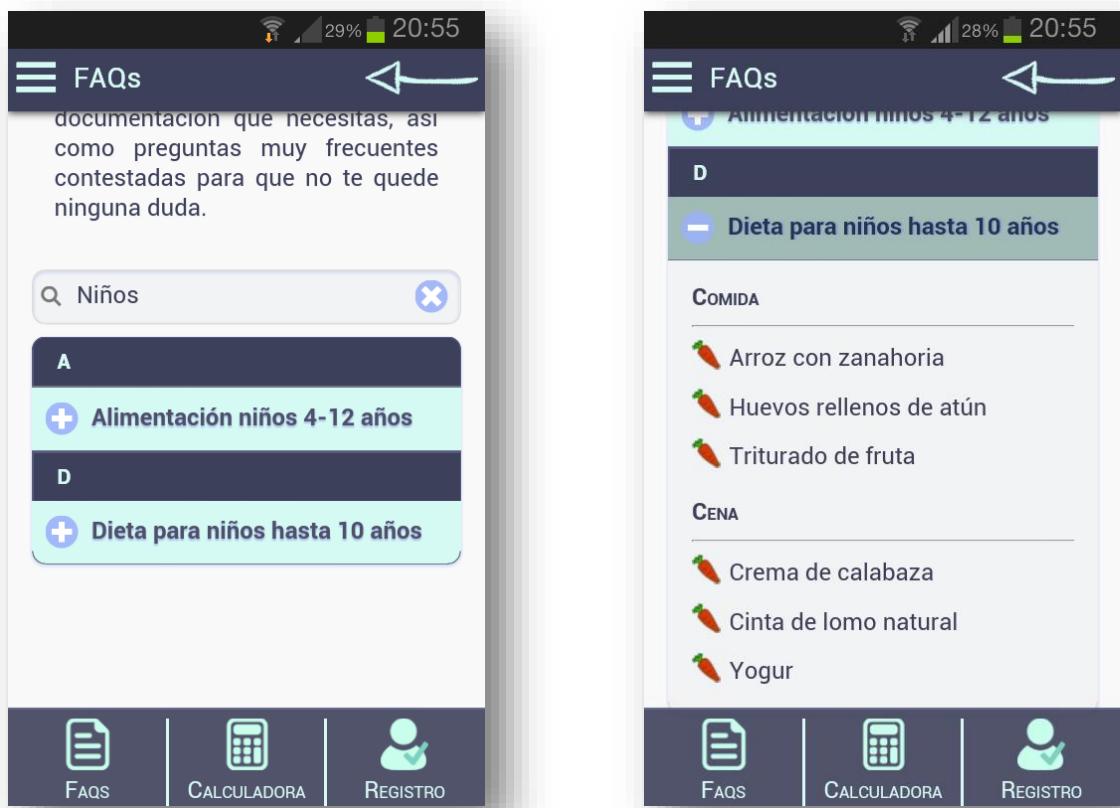
La primera de las pestañas, *FAQs*, es una página de información. En ella encontraremos cantidad de documentación sobre temas nutricionales, de hábitos saludables, dietas adecuadas para distintas edades y preguntas frecuentes relacionadas con el tema. Como se ve a continuación, toda esta documentación se encuentra agrupada en un listado ordenado alfabéticamente.



Captura 8 - Pantalla de FAQs de Nutrición I



El primer elemento, es una barra de búsqueda que nos facilitará encontrar lo que estemos buscando introduciendo alguna palabra clave. Si alguno de los títulos que vemos nos interesa, presionaremos sobre él y se desplegará el contenido debajo para poder leerlo.

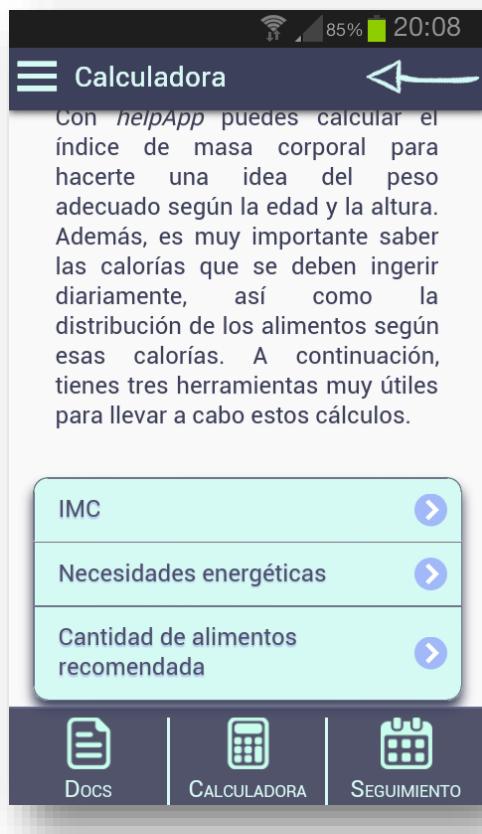


Captura 9 - Pantalla de FAQs de Nutrición II



5.5.2- Calculadora

La segunda pestaña de este programa nos presta una herramienta de gran utilidad. En esta página se explica brevemente el contenido, consistente en tres mecanismos que nos proporcionan datos de relevancia a la hora de conocer el estado de salud en referencia a nuestro peso así como valores necesarios para elaborar un buen plan de alimentación, como lo son las necesidades energéticas y la cantidad diaria recomendada de cada alimento. Tras la explicación, se listan las tres herramientas a las cuales accederemos presionando cada una de ellas.



Captura 10 - Pantalla principal de la Calculadora



5.5.2.1- IMC

Esta sección nos proporciona una herramienta que calculará el valor de índice de masa corporal, IMC, en función de los datos introducidos de peso y altura. Basta con introducir estos datos en los campos correspondientes y presionar en *Calcular*, para que aparezca debajo el resultado.

The screenshots show a three-step process for calculating BMI:

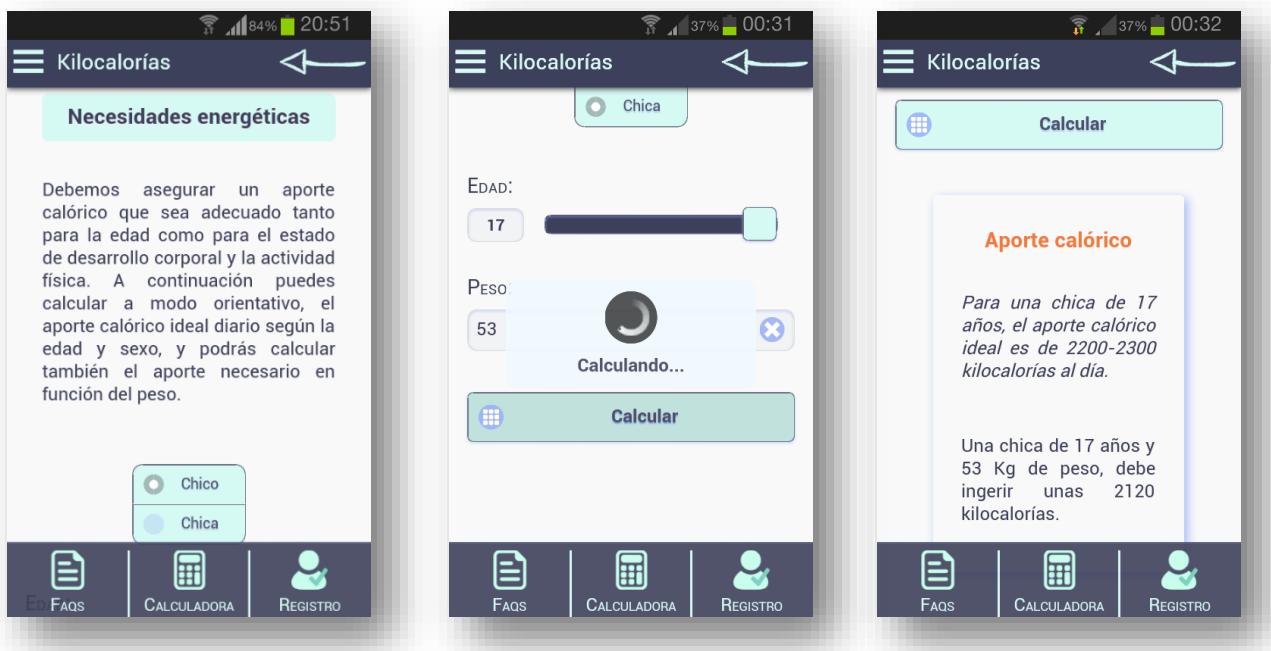
- Step 1:** A welcome screen with a brief description of what the tool does: "Introduce a continuación los datos que se piden, y obtendrás el resultado, según los valores aceptados por la Organización Mundial de la Salud, OMS." It has fields for "ALTURA (CM)" and "PESO (KG)" and a "Calcular" button.
- Step 2:** The input screen where the user has entered "170" for height and "58" for weight. Below these fields is another "Calcular" button. The result "20.07" is displayed below the button.
- Step 3:** The result screen showing "20.07" and the classification "Normopeso". It also includes a note about the ideal range: "Índice de masa corporal IMC dentro de los valores considerados como Normopeso: 18.5 - 24.9".

Captura 11 - Calculadora de IMC



5.5.2.2- Necesidades energéticas

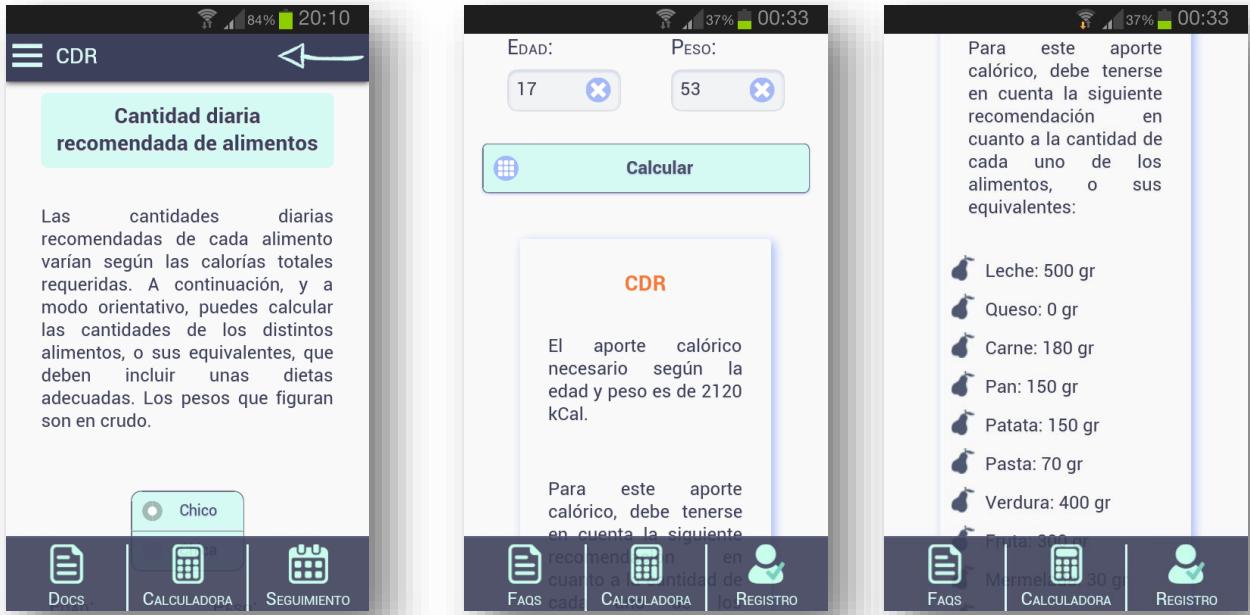
Esta segunda herramienta de la calculadora nos dirá el aporte ideal de energía necesario al día en función de la edad, el peso y, en caso de niños mayores de diez años, el sexo. Como en el caso anterior, introducimos los datos que se nos piden, y la aplicación nos mostrará el resultado.



Captura 12 - Calculadora Necesidades energéticas

5.5.2.3- Cantidad diaria recomendada

Esta última herramienta nos proporciona una lista de los alimentos que deben formar parte de una dieta saludable, indicándonos para cada uno de ellos la cantidad diaria recomendada, *CDR*, según el aporte calórico total de cada uno. Para ello, necesitaremos introducir los datos de edad y peso que se solicitan, de modo que la aplicación calcule este aporte calórico en primer lugar para, en función del mismo, obtener la *CDR* de cada alimento.



Captura 13 – Calculadora Cantidad Diaria Recomendada alimentos II

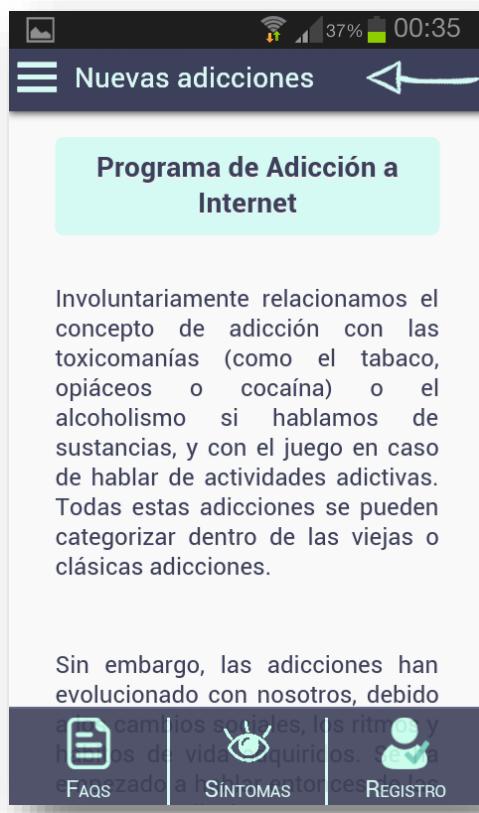
5.5.3- Registro

Esta última pestaña del programa de Nutrición nos da la opción de registrarnos como tutor en la aplicación, de modo que podamos llevar a cabo un seguimiento de las personas a nuestro cargo. Esta funcionalidad se explica en el siguiente apartado 5.7- Registro, puesto que es posible acceder a ella desde distintas secciones de la aplicación.



5.6- Programa de Nuevas adicciones

Una vez estamos en la página principal del programa de Nuevas adicciones, contamos con tres distintas posibilidades correspondientes a los tres apartados del menú inferior. De izquierda a derecha encontramos las opciones: *FAQs*, *Síntomas* y *Registro*. Cabe puntualizar que en esta primera versión, sólo se contempla la adicción a Internet dentro de este programa, que en un futuro podrá incluir más programas referentes a distintas de estas nuevas adicciones.

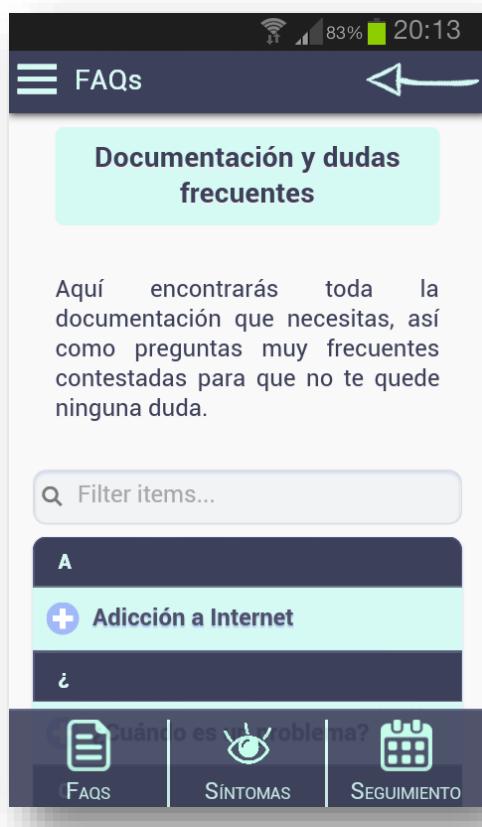


Captura 14 – Página principal del programa Adicción a Internet



5.6.1- FAQs

La primera de las pestañas, *FAQs*, es una página de información. En ella encontraremos cantidad de documentación sobre el tema de adicciones, en concreto de la adicción a Internet, así como consejos para prevenir o tratar con este problema y dudas frecuentes acerca del tema contestadas. Como se ve a continuación, toda esta documentación se encuentra agrupada en un listado ordenado alfabéticamente.



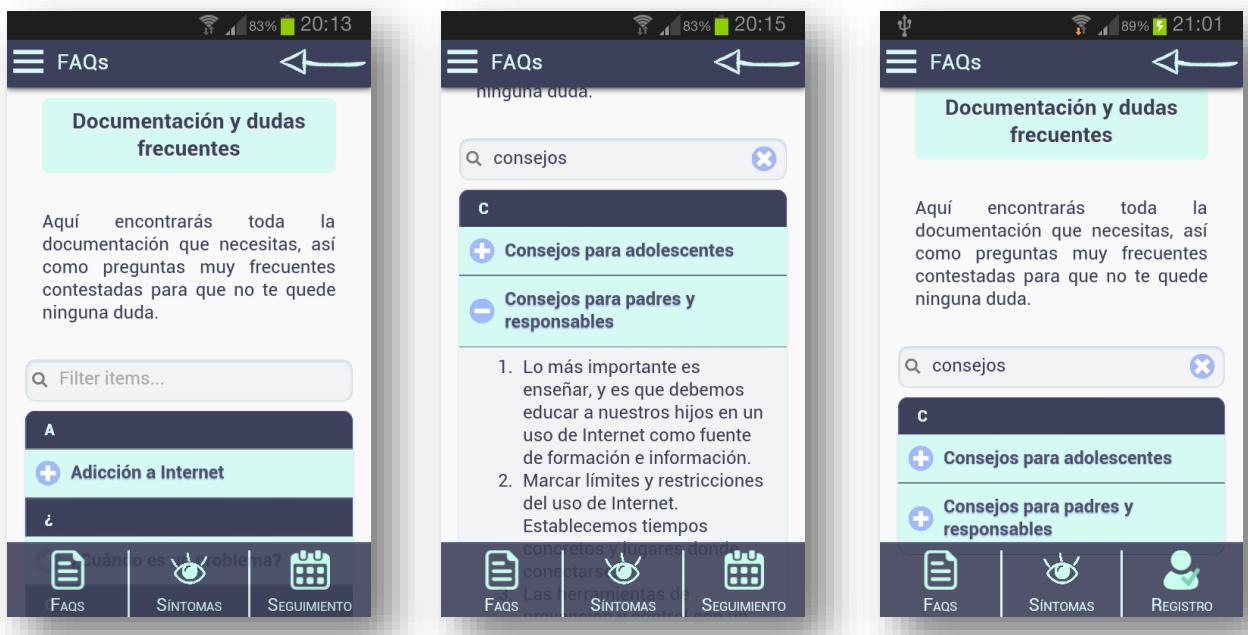
Captura 15 - Pantalla de FAQs de Adicción a Internet I



Diseño y desarrollo de una app móvil como plataforma de información y gestión de pacientes por tutores y/o voluntarios

CAPÍTULO 5

El primer elemento, es una barra de búsqueda que nos facilitará encontrar lo que estemos buscando introduciendo alguna palabra clave. Si alguno de los títulos que vemos nos interesa, presionaremos sobre él y se desplegará el contenido debajo para poder leerlo.



Captura 16 - Pantalla de FAQs de Adicción a Internet



5.6.2- Síntomas

La segunda pestaña de este programa nos muestra una lista con distintos síntomas de la adicción a Internet. Es de gran utilidad, pues nos ayudará a detectar este problema lo antes posible en caso de encontrarnos con algún caso.

La captura de pantalla muestra dos teléfonos inteligentes lado a lado, ambos mostrando la misma aplicación móvil. Ambos teléfonos tienen la hora 20:58 y una batería al 28%.

Teléfono izquierdo:

- Título:** Síntomas
- Contenido:** "Síntomas de la adicción a Internet".
Descripción: "La adicción a Internet está estrechamente relacionada con la adolescencia. El perfil más frecuente suele ser el de varón joven con baja autoestima y fobia social (timidez), aunque hoy en día hay muchos jóvenes de características diversas. Entre los síntomas para detectar una adicción a Internet, nos encontramos con:
 - Cambios en los hábitos de vida para conectarse más a menudo,** por ejemplo dormir menos horas
 - Descuido de la salud y actividad física**
 - Evitación de otro tipo de actividades importantes**
 - Pérdida de contactos sociales**
 - Total concentración en la pantalla, ignorando lo que pasa alrededor**
 - Gran irritabilidad por ser interrumpido**
- Botones de navegación:** FAQS, SÍNTOMAS, REGISTRO.

Teléfono derecho:

- Título:** Síntomas
- Contenido:** "síntomas para detectar una adicción a Internet, nos encontramos con:
 - Cambios en los hábitos de vida para conectarse más a menudo,** por ejemplo dormir menos horas
 - Descuido de la salud y actividad física**
 - Evitación de otro tipo de actividades importantes**
 - Pérdida de contactos sociales**
 - Total concentración en la pantalla, ignorando lo que pasa alrededor**
 - Gran irritabilidad por ser interrumpido**
- Botones de navegación:** FAQS, SÍNTOMAS, REGISTRO.

Captura 17 - Pantalla de Síntomas de Adicción a Internet

5.6.3- Registro

Esta última pestaña del programa de Nuevas adicciones, al igual que en el programa anterior, nos da la opción de registrarnos como tutor en la aplicación, de modo que podamos llevar a cabo un seguimiento de las personas a nuestro cargo. Como se ha mencionado también antes, se explicará esta funcionalidad en su propio apartado 5.7- Registro.



5.7- Registro

Esta sección de la aplicación nos da la opción de registrarnos como tutor en la aplicación, de modo que podamos llevar a cabo un seguimiento de las personas a nuestro cargo. A esta pantalla podemos llegar de distintas maneras; desde la página de *Inicio*, pulsando el botón *Regístrate* al final de la misma, y desde cualquiera de las páginas de cada programa, a través de la opción *Registro* que encontramos en la parte derecha del menú inferior.

The image displays three screenshots of the helpApp mobile application interface, each showing a different way to access the registration feature:

- Screenshot 1 (Inicio screen):** Shows the main home screen with a "Regístrate" button at the bottom right. The text on the screen discusses internet usage and study habits, and includes a large blue hand icon pointing to the "Regístrate" button.
- Screenshot 2 (Nutrición screen):** Shows the nutrition program screen with a "Programa de Nutrición" section. At the bottom, there are three buttons: "FAQS", "CALCULADORA", and "REGISTRO". The "REGISTRO" button is highlighted with a large blue hand icon pointing to it.
- Screenshot 3 (Nuevas adicciones screen):** Shows the new addictions program screen with a "Programa de Adicción a Internet" section. At the bottom, there are three buttons: "FAQS", "SÍNTOMAS", and "REGISTRO". The "REGISTRO" button is highlighted with a large blue hand icon pointing to it.

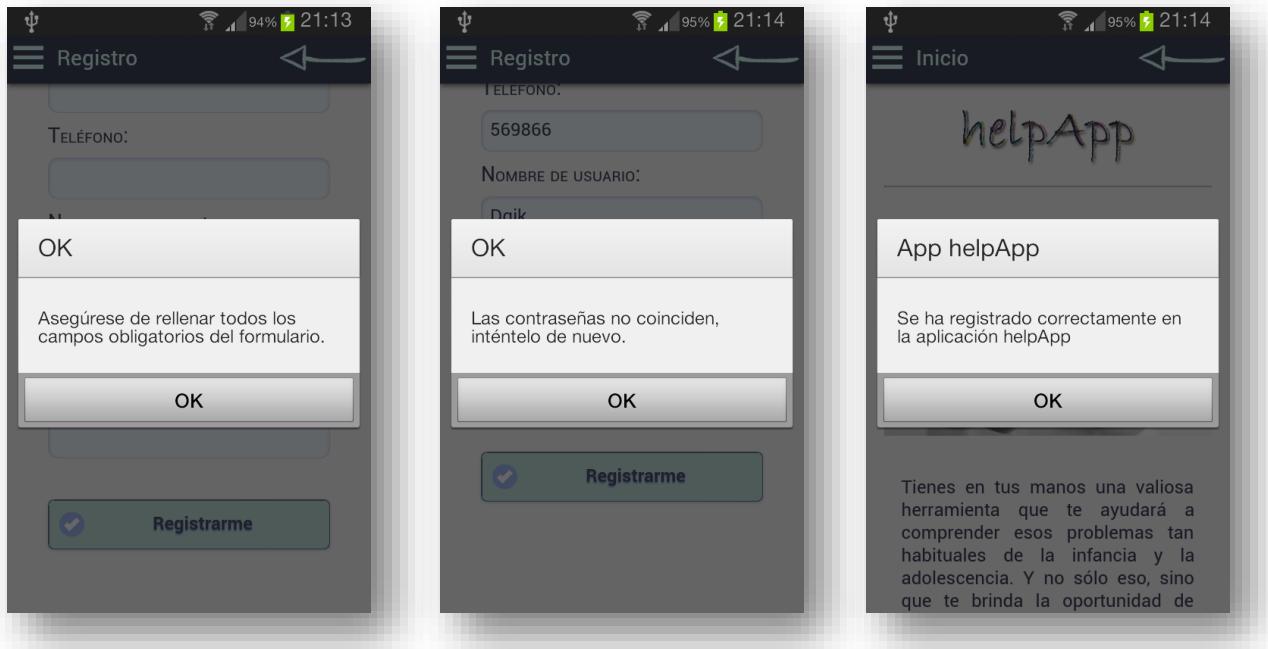
Captura 18 - Diferentes accesos a Registro



Para registrarnos debemos llenar un sencillo formulario con algunos datos personales y de contacto, así como elegir un usuario y contraseña para el acceso a la aplicación. Tras llenar estos datos, presionamos el botón *Registrarme*. Si hemos elegido un nombre de usuario que no esté siendo usado ya por otro tutor y hemos introducido correctamente la contraseña, se creará automáticamente nuestra cuenta y tendremos acceso a las funcionalidades de tutor de la aplicación.

The figure consists of two side-by-side screenshots of a mobile application's registration interface. Both screenshots show a top navigation bar with a back arrow and the word 'Registro'. The left screenshot shows a large text block instructing the user to register as a tutor by filling out a form. Below this are fields for 'NOMBRE:' and 'APELLODOS:', each with a light blue input box. The right screenshot shows a more detailed registration form with fields for 'CORREO:', 'TELÉFONO:', 'NOMBRE DE USUARIO:', 'CONTRASEÑA:', and 'CONFIRMAR CONTRASEÑA:', each with a light blue input box. At the bottom is a large green button labeled 'Registrarme' containing a white checkmark icon.

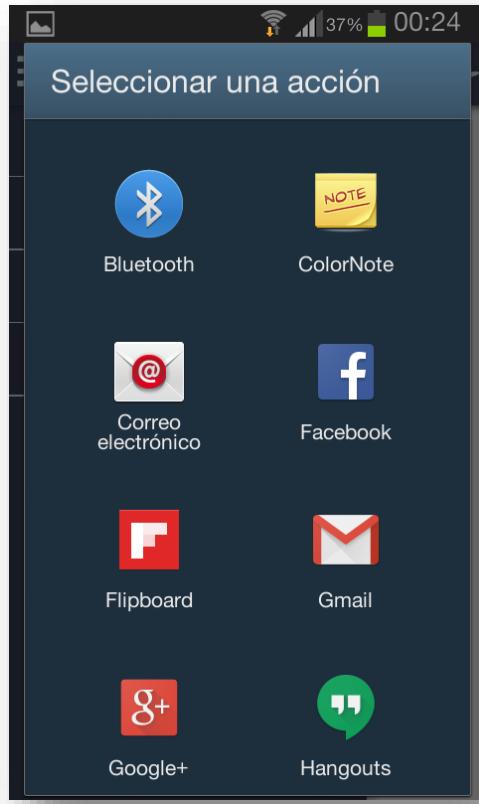
Captura 19 – Página de Registro en la aplicación



Captura 20 - Registro: Campos vacíos, contraseñas incorrectas, registro correcto

5.8- Compartir aplicación

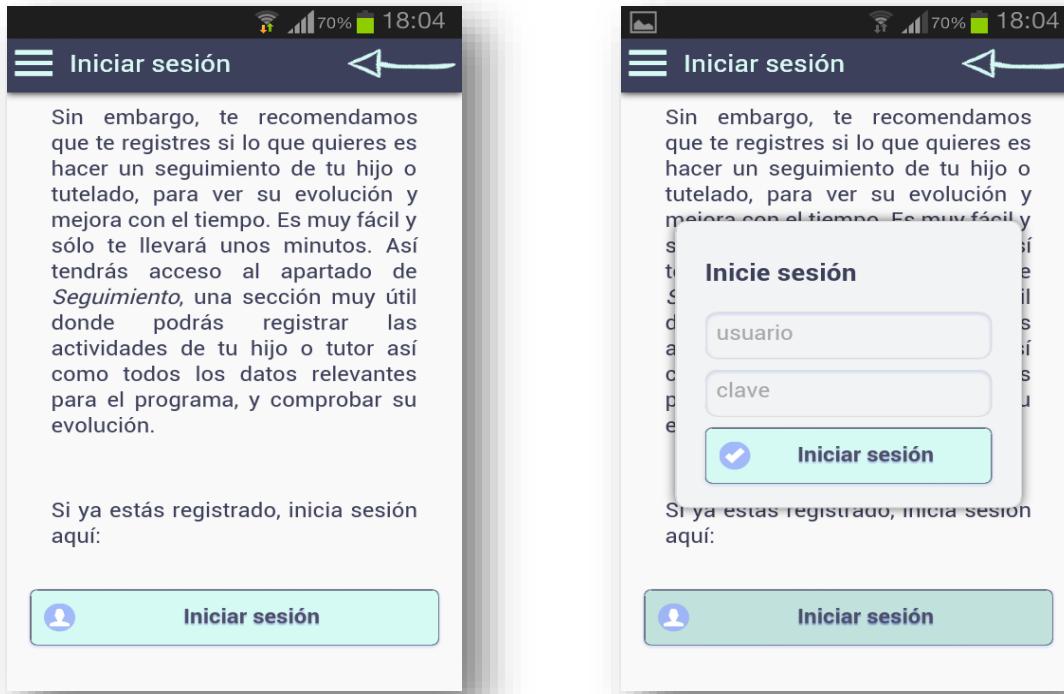
Desde cualquier parte de la aplicación que nos encontremos, tenemos la opción de compartir la aplicación con nuestros conocidos. Mediante el menú principal lateral, presionaremos la última opción *Compartir APP* que nos mostrará un listado de las distintas aplicaciones de nuestro dispositivo a través de las cuales podemos compartir la aplicación. Una vez seleccionada una de ellas, y el destinatario o destinatarios, éstos recibirán una invitación a descargarse la aplicación, junto a un *link* que les llevará directamente a la página de descarga de *helpApp* dentro de la tienda de aplicaciones de su *smartphone*.



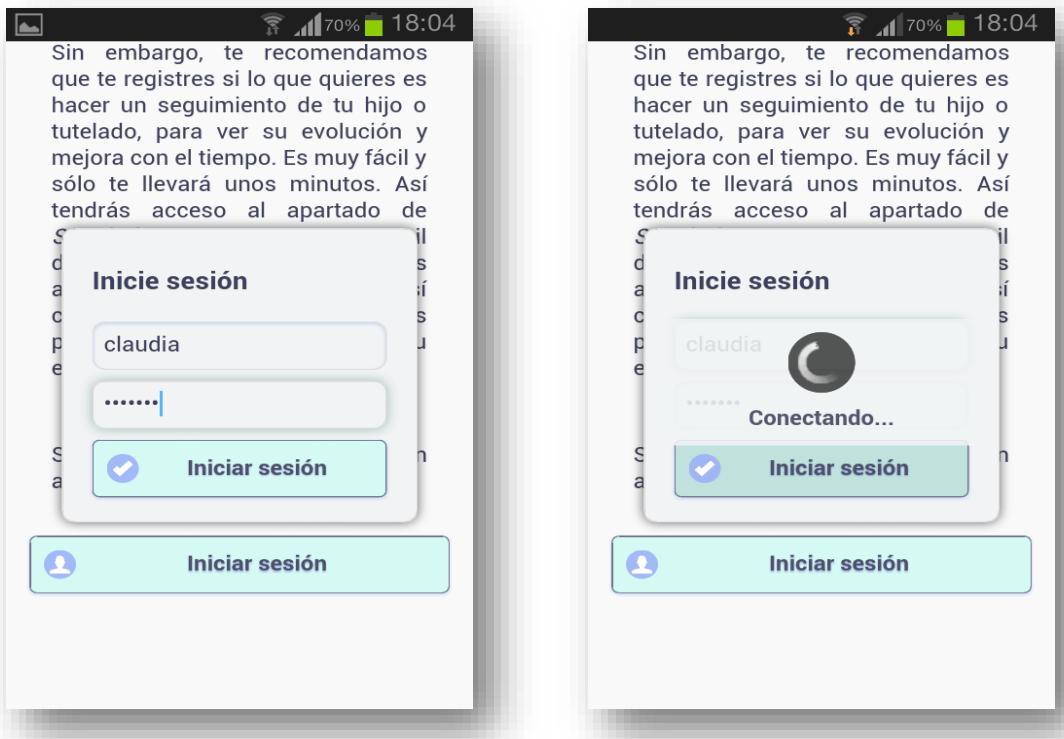
Captura 21 - Compartir aplicación

5.9- Iniciar sesión

Podremos iniciar sesión en la aplicación en cualquier momento, sin más que desplegar el menú principal y seleccionar la opción *Iniciar sesión*. Por supuesto, debemos habernos registrado anteriormente como tutores para formar parte del sistema, y contar con un usuario y una clave de acceso. Una vez en la página de Inicio de sesión, basta con introducir nuestros datos y presionar *Iniciar sesión*. Si son correctos tanto el usuario como la contraseña, se nos dará acceso a la aplicación como tutor, con las funcionalidades extra que éstos tienen. En caso de ser erróneos alguno de los datos, se avisará mediante un mensaje emergente y se podrá intentar de nuevo el acceso.



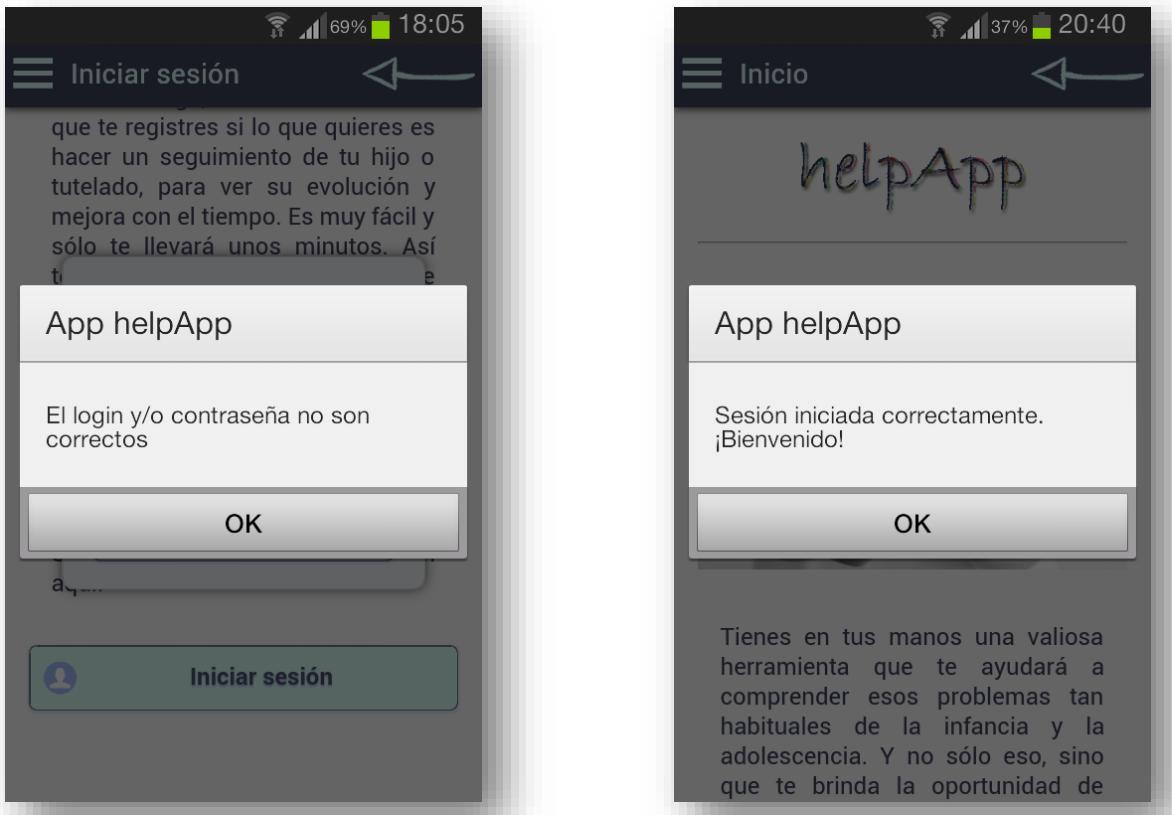
Captura 23 – Inicio de sesión I



Captura 22 – Inicio de sesión II



CAPÍTULO 5



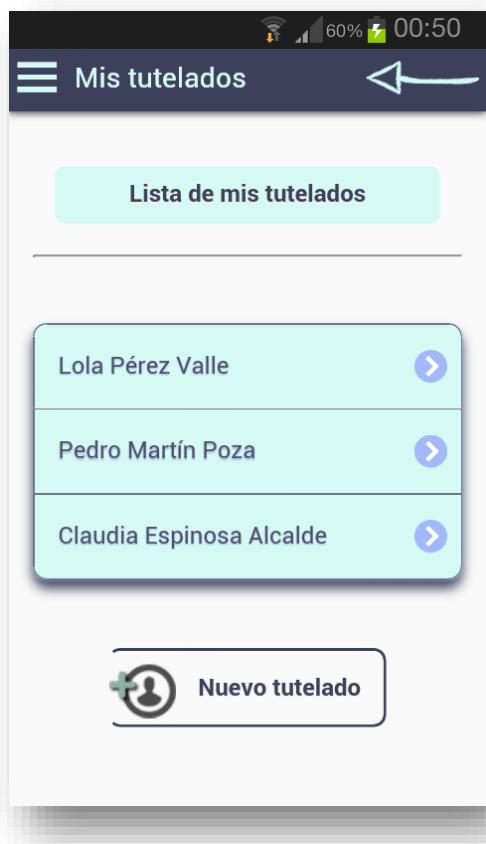
Captura 24 - Inicio de sesión III

Una vez hayamos iniciado sesión en la aplicación, tendremos acceso a aquellas funciones reservadas para éstos. El primer cambio es el menú principal que, como vimos en el apartado correspondiente, incluye ahora más opciones. Además, dentro de cada programa tendremos la opción de acceder a la página de *Seguimiento* como veremos a continuación. Esta opción se encuentra en la parte derecha del menú inferior de los distintos programas, donde antes se encontraba la de *Registro*. Los tutores tienen acceso a la sección de tutelados, donde gestionan las personas que tienen a su cargo.; así como a su cuenta de tutor. Por último, está la opción de cerrar sesión, con la que seguiremos en la aplicación pero sin los privilegios de tutor.



5.10- Mis tutelados

Mediante el menú principal de la aplicación podemos acceder a la sección de *Mis tutelados*, donde el tutor podrá gestionar las distintas personas a su cargo. En esta pantalla se muestra una lista con los distintos tutelados que un tutor lleva, y bajo la lista, un botón para ingresar un nuevo tutelado.



Captura 25 – Lista de Mis Tutelados



5.10.1- Ver ficha del tutelado

En la lista de los tutelados, seleccionamos uno de ellos presionando sobre su nombre. Esta acción nos llevará a la página de ficha del tutelado, donde se mostrarán sus datos personales y de contacto.

The screenshots show the 'Mis tutelados' (My tutored students) section of a mobile application. The left screenshot shows the general list, and the right screenshot shows the detailed view for a specific student, Lola Pérez Valle.

Screenshot 1 (Left): Mis tutelados

- Ficha personal
- A continuación se muestran los datos de la ficha de Lola. Además de consultar los datos, tienes la opción de llamar o enviar un correo desde aquí tanto a tu tutelado como, en caso de tener su contacto, a sus padres o responsables.
- Lola Pérez Valle**
- Fecha de nacimiento: 09-05-1998
- Inicio del tutelaje: 01-05-2015
- Programas: Nutrición

Screenshot 2 (Right): Mis tutelados

- Programas: Nutrición
- Teléfono: 814008766 (Phone icon)
- email: lolaperez@valle.com (Email icon)
- Teléfono padres: 123456789 (Phone icon)
- email padres: correopadres@padres.es (Email icon)
- Observaciones: Evoluciona adecuadamente
- Buttons:**
 - Editar ficha (Edit record)
 - Añadir observaciones (Add observations)

Captura 26 – Ficha del tutelado



5.10.1.1- Llamar a tutelado/responsable

Una vez en la ficha del tutelado, encontramos que junto a su número de teléfono y, en caso de haberlo, del de los padres o responsables aparece un icono de un teléfono. Presionando sobre el mismo, la aplicación accederá a la función de teléfono del dispositivo, marcando el número que aparece en la ficha. La llamada no se realiza a través de la aplicación o Internet, de modo que se cobrará de la manera habitual. Una vez finalizada la llamada, volveremos a la aplicación, a la ficha del tutelado.

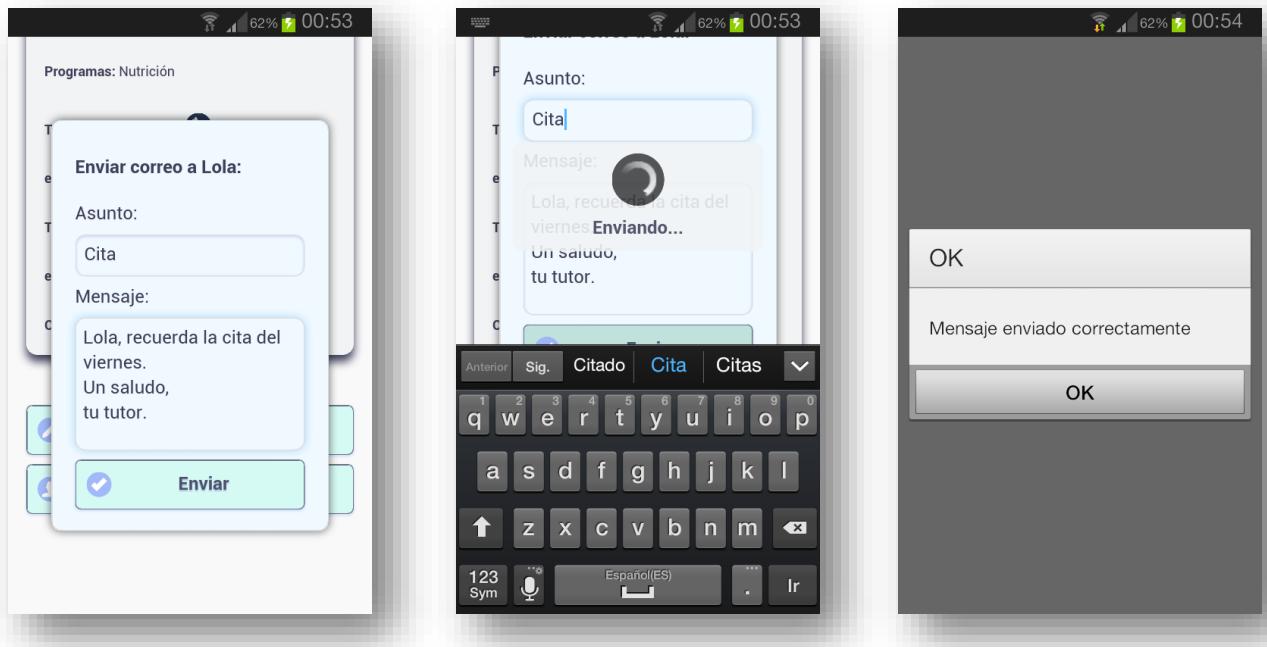


Captura 27 - Llamar a tutelado



5.10.1.2- Enviar correo a tutelado/responsable

Similar al caso anterior, junto a los datos de correo electrónico encontramos un ícono con un sobre que, al presionar sobre él, hará aparecer una ventana emergente en la cual podremos redactar un correo. Cuando hayamos terminado, pulsaremos en *Enviar*, y el correo se mandará a la dirección de correo que aparecía en la ficha.



Captura 28 - Enviar correo a tutelado



5.10.2- Modificar datos del tutelado

El tutor puede modificar los datos de sus tutelados. Para ello, presionamos el botón que encontramos debajo de los datos de la ficha, *Editar datos*, y accederemos a una nueva página en la que se nos mostrarán los datos del tutelado en cajas de texto donde podremos modificarlos o bien dejar como están los que sean correctos. Una vez hayamos realizado todos los cambios, pulsaremos en *Guardar cambios* y la aplicación actualizará la ficha del tutelado y volverá a la página de la ficha del tutelado, donde podremos ver los datos actualizados.

The image consists of two side-by-side screenshots of a mobile application interface. Both screenshots show a header with a menu icon, signal strength, battery level (64%), and time (00:57). The left screenshot shows the 'Mis tutelados' screen with a large green button labeled 'Editar ficha'. Below it, there is a note: 'A continuación se muestran los datos actuales de la ficha de Lola para que puedas editarlos:' followed by fields for Nombre (Lola), Apellidos (Pérez Valle), and Fecha de Nacimiento (1998-05-09). The right screenshot shows the 'Editar ficha' screen with fields for FECHA INICIO (2015-05-01), Programas (checkboxes for Nutricion and Adicción a Internet, with Nutricion checked), TELÉFONO DEL TUTELADO (814008766), CORREO DEL TUTELADO (lolaperez@valle.com), and OTRO TELÉFONO DE CONTACTO (empty field).

Captura 29 - Editar ficha de tutelado I



The image shows two screenshots of a mobile application interface. Both screenshots have a dark header bar with the text "Mis tutelados" and a back arrow icon.

Screenshot 1 (Left): This screen shows fields for "OTRO TELÉFONO DE CONTACTO:" containing "123456789" and "OTRO CORREO DE CONTACTO:" containing "correopadres@padres.es". Below these is a section for "OBSERVACIONES:" with the text "Evoluciona adecuadamente". At the bottom is a green button with a checkmark icon labeled "Guardar cambios".

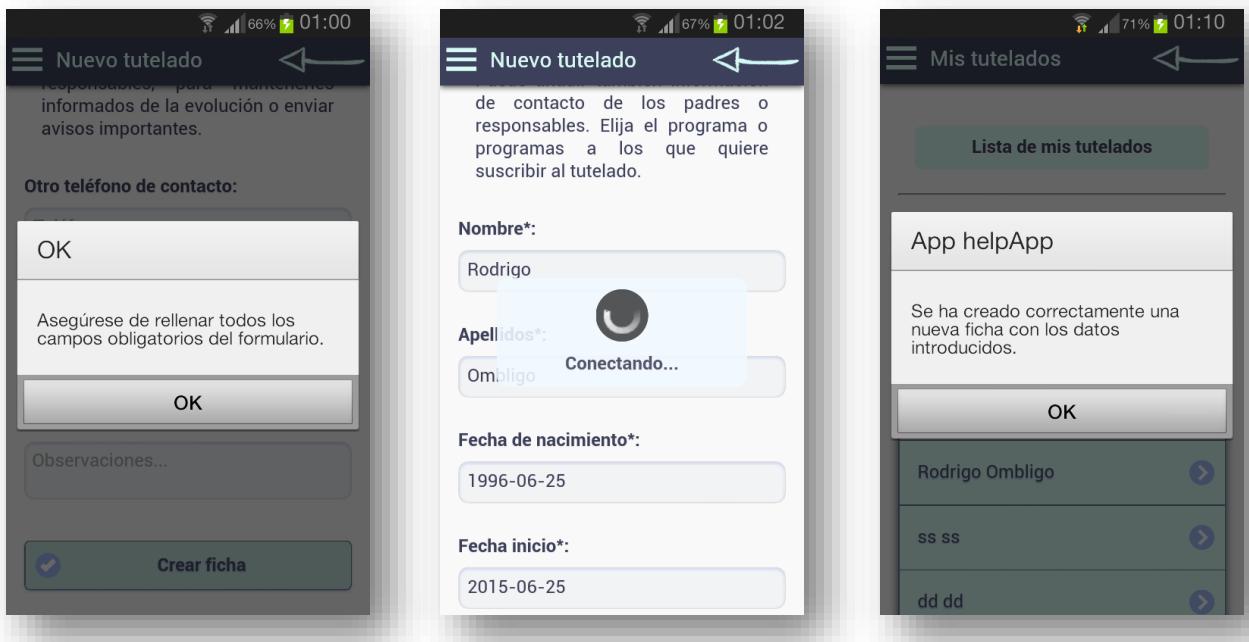
Screenshot 2 (Right): This screen shows a green header bar labeled "Ficha personal". Below it is a message: "A continuación se muestran los App helpApp". Underneath is a message: "Se ha modificado correctamente la ficha.". At the bottom are three buttons: a light gray "OK" button, a dark green "Editar ficha" button with a pencil icon, and a dark green "Añadir observaciones" button with a person icon.

Captura 30 - Editar ficha de tutelado II



5.10.3- Crear nueva ficha

En la página principal de *Mis tutelados*, donde se muestra una lista de éstos, encontramos un botón de *Nuevo tutelado*. De esta manera, accedemos a una nueva sección de la aplicación en la que debemos llenar un formulario con los datos personales y de contacto del nuevo tutelado que queramos ingresar, así como los programas a los que queramos suscribirle. Una vez tenemos todos los datos pulsamos en *Guardar*. Si hemos llenado todos los datos obligatorios, se creará una nueva ficha y será añadido automáticamente a nuestra lista de tutelados. La aplicación volverá a la página principal de *Mis tutelados*.



Captura 31 - Nueva ficha de tutelado



5.11- Seguimiento en Nutrición

Al estar registrado como tutor en la aplicación, una vez estemos dentro del programa de nutrición, aparecerá la opción de *Seguimiento* donde antes estaba la de *Registro*, en el menú inferior. Pulsando en este ícono, accederemos a la primera página del seguimiento, en el que se muestra una lista de nuestros tutelados que estén suscritos al programa de Nutrición. Seleccionando uno de ellos, accederemos a la pantalla de *Seguimiento*. En ésta se muestran los últimos datos guardados del tutelado en cuanto a peso, talla e IMC. Tenemos la opción de actualizar estos datos así como de ver la evolución de los mismos en función del tiempo. Por otra parte, bajo estos datos que se muestran, encontramos un apartado donde realizar anotaciones diarias sobre comidas y actividades del tutelado.

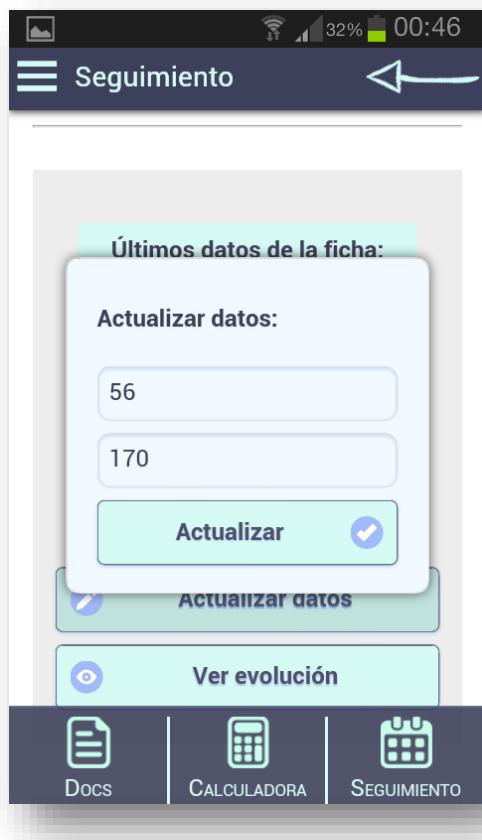


Captura 32 – Pantalla de Seguimiento en Nutrición



5.11.1- Actualizar datos de nutrición

Bajo los datos que se muestran en la pestaña de *Seguimiento* en cuanto al peso, altura e IMC del tutelado, encontramos la opción de actualizar éstos. Dando en *Actualizar datos* aparecerán unos campos donde introducir la altura y peso actuales, que al dar a *Actualizar*, se guardarán y se calculará automáticamente el IMC asociado a dichos valores. La aplicación volverá a la página de *Seguimiento*, donde podremos ver que los datos se han actualizado.



Captura 33 - Actualizar datos de Nutrición



5.11.2- Ver evolución de nutrición

Bajo la opción de actualizar los datos, encontramos el botón *Ver evolución*. Dicho botón nos lleva a una nueva página en la que se muestran, en una tabla, todos los datos de peso, altura e IMC del tutelado, desde el inicio del programa hasta el último día registrado. Al final de esta tabla, dos nuevos botones nos dan la opción de ver, mediante una gráfica, la evolución del peso y del IMC durante los últimos siete días registrados. Para regresar a la página anterior, pulsaremos el botón de atrás de la esquina superior derecha, y volveremos a *Seguimiento*.





5.11.3- Anotaciones diarias de nutrición

Bajo los datos mostrados del tutelado referentes a su peso y altura, encontramos una sección para realizar anotaciones diarias. Se trata de un diario donde poder registrar las ingestas del día y las actividades realizadas. Con estos datos, la aplicación calcula la cantidad de calorías totales consumidas y quemadas en el día, que nos mostrará cuando pulsemos el botón *Resumen calórico de hoy*. Podremos guardar estos datos en la ficha de nuestro tutelado dando a *Introducir datos en la ficha*. Más adelante, se podrán visualizar estos datos a modo de diario.

The image shows two screenshots of a mobile application interface. Both screenshots have a header "Seguimiento" with a back arrow icon and a timestamp "00:44" or "00:45".

Screenshot 1 (Left): Anotaciones diarias: This screen displays a green button labeled "Anotaciones diarias:" and a blue button labeled "Calorías consumidas hoy". Below these buttons is a text area containing instructions: "Anota las ingestas del día, desde el desayuno hasta la cena, y calcula las calorías totales consumidas hoy. Ten en cuenta el aporte calórico diario ideal según la edad y el peso, y ajusta en función de ello las cantidades de comida a consumir." At the bottom is a navigation bar with three icons: "Docs" (document), "CALCULADORA" (calculator), and "SEGUIMIENTO" (calendar).

Screenshot 2 (Right): Calorías quemadas hoy: This screen displays a blue button labeled "Calorías quemadas hoy". Below it is a text area with instructions: "Anota el ejercicio realizado hoy, y calcula las calorías quemadas en el día. Recuerda que en niños y adolescentes es muy recomendable realizar una hora de ejercicio al día, al menos cinco días a la semana." Further down are two buttons: a green one labeled "+ Actividades" and a light blue one labeled "Resumen calórico de hoy". At the bottom is a navigation bar with three icons: "Docs", "CALCULADORA", and "SEGUIMIENTO".

Captura 35 - Anotaciones diarias Nutrición I



The screenshots show the following screens:

- Seguimiento (Nutrition Log):** Shows a list of food items with their quantities and units. Items include Arroz (1 ración), Arroz con leche (1 ración), Atún en aceite (porción), Bacalao (parrilla) (1 ración), and Batido (unidad).
- Actividades (Activities):** Shows a list of activities with their duration in minutes. Activities include Aerobic (45 min), Baloncesto (min), Bádminton (min), Bolos (min), and Paseo rápido (min). A search bar at the top says "menos cinco días a la semana".
- Seguimiento (Nutrition Log):** Shows a summary for June 22, 2015. It lists consumed calories (696) and burned calories (267). There is a button to "Insertar datos en la ficha" (Insert data into the card).

Captura 36 - Anotaciones diarias Nutrición II



5.12- Seguimiento en adicción a Internet

Al estar registrado como tutor en la aplicación, una vez estemos dentro del programa de Nuevas adicciones, aparecerá la opción de *Seguimiento* donde antes estaba la de *Registro*, en el menú inferior. Pulsando en este ícono, accederemos a la primera página del seguimiento, en el que se muestra una lista de nuestros tutelados que estén suscritos al programa de Nuevas adicciones. Seleccionando uno de ellos, accederemos a la pantalla de *Seguimiento*. En ésta se muestran los datos del tutelado en cuanto al tiempo gastado en Internet la última vez y la media de tiempo invertido en los últimos siete días registrado. Bajo esta sección se encuentra otra en la que, similar al caso anterior, podemos realizar anotaciones diarias del tutelado.

The image consists of two side-by-side screenshots of a mobile application. Both screenshots show a dark-themed interface with white text and light-colored buttons.

Screenshot 1 (Left): The title bar says "Seguimiento". Below it is a green button labeled "Últimos datos de la ficha:". Underneath are two circular icons with text: one showing a person with "El último día dedicó 40 minutos a estar en Internet." and another showing a person with "Durante la última semana ha dedicado una media de 80 minutos al día a Internet.". At the bottom is a blue button labeled "Ver evolución". At the very bottom are three navigation icons: "FAQS" (document icon), "SÍNTOMAS" (eye icon), and "SEGUIMIENTO" (calendar icon).

Screenshot 2 (Right): The title bar says "Seguimiento". Below it is a green button labeled "Anotaciones diarias:". Underneath is a black button labeled "Tiempo dedicado a internet hoy:". Below that is a text input field with the placeholder "Anota el tiempo que ha dedicado a conectarse a Internet a lo largo del día de hoy, ya sea desde el ordenador, el móvil o la tablet.". At the bottom is a blue button labeled "Minutos:" followed by a text input field. At the very bottom are three navigation icons: "FAQS" (document icon), "SÍNTOMAS" (eye icon), and "SEGUIMIENTO" (calendar icon).

Captura 37 - Seguimiento en Adicción a Internet



5.12.1- Ver evolución de adicción a Internet

Bajo la opción de actualizar los datos, encontramos el botón *Ver evolución*. Dicho botón nos lleva a una nueva página en la que se muestran, en una tabla, las fechas y el tiempo gastado en Internet por el tutelado, desde el inicio del programa hasta el último día registrado. Al final de esta tabla, un nuevo botón nos da la opción de ver, mediante una gráfica, este dato del tiempo en Internet durante los últimos siete días registrados. Para regresar a la página anterior, pulsaremos el botón de atrás de la esquina superior derecha, y volveremos a *Seguimiento*.

The screenshots show the 'Evolución' screen of a mobile application. The first screenshot shows a text message about evolution followed by a table of data. The second screenshot shows a table of data with a 'Ver gráfica' button. The third screenshot shows a text message about the activity diary followed by a list of dates with icons and a 'Mantener/actualizar blog' button.

Fecha	Tiempo
31-05-2015	110 min
01-06-2015	100 min
09-06-2015	90 min
24-06-2015	115 min

FAQS	SÍNTOMAS	SEGUIMIENTO
09-06-2015	100 min	

FAQS	SÍNTOMAS	SEGUIMIENTO
09-06-2015	100 min	

Captura 38 - Ver evolución en Adicción a Internet



5.12.2- Anotaciones diarias de adicción a Internet

Bajo los datos mostrados del tutelado referentes a los tiempos empleados en Internet, encontramos una sección para realizar anotaciones diarias. Se trata de un diario donde poder registrar las actividades que el tutelado ha realizado en Internet durante el tiempo que ha estado conectado. Además, podemos incluir las incidencias del día, como pueden ser que el tutelado no haya hecho los deberes por estar en Internet, o haya faltado a alguna clase. Además, hay un campo donde introducir el tiempo que ha invertido el tutelado en estar conectado en ese día, que al dar a *Introducir datos*, se guardará y se actualizará la media del tiempo gastado en Internet. También se guardarán los datos de actividades e incidencias en la ficha de nuestro tutelado. Más adelante, se podrán visualizar estos datos a modo de diario. Una vez se han añadido estos datos a la ficha, la aplicación vuelve a *Seguimiento* en adicción a Internet.



Captura 39 - Anotaciones diarias Adicción a Internet



5.13- Mi cuenta

Si hemos iniciado sesión como tutor en la aplicación, podemos acceder a la sección *Mi cuenta* desde cualquier sitio mediante la opción correspondiente en el menú desplegable lateral. Accederemos a dicha sección, donde se mostrarán nuestros datos almacenados en el sistema, junto con las opciones de modificar estos datos, o nuestra clave.

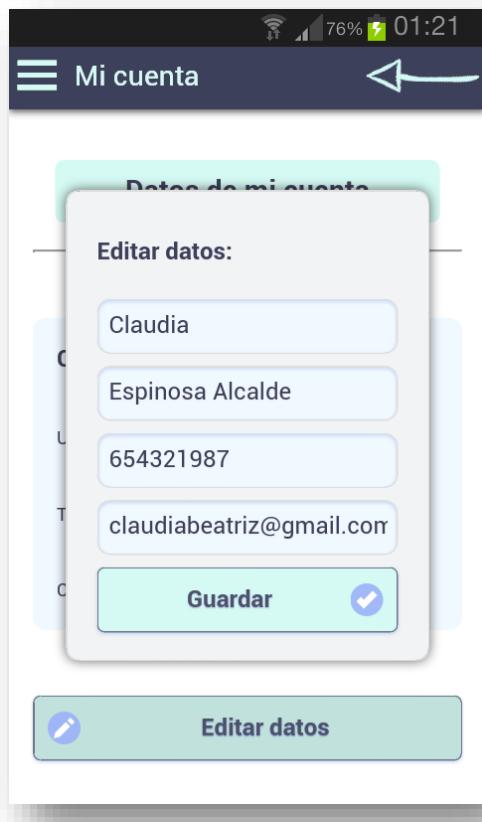


Captura 40 - Pantalla de Mi Cuenta



5.13.1- Editar datos del tutor

Una vez en la sección *Mi cuenta*, podemos cambiar nuestros datos personales. Para ello, pulsaremos sobre *Editar datos*, que nos mostrará nuestros datos actuales con la opción de modificar cualquiera de los campos. Una vez realizados los cambios, damos a *Guardar* y la aplicación actualizará nuestra ficha y volverá a la sección *Mi cuenta*, donde encontraremos los datos actualizados.

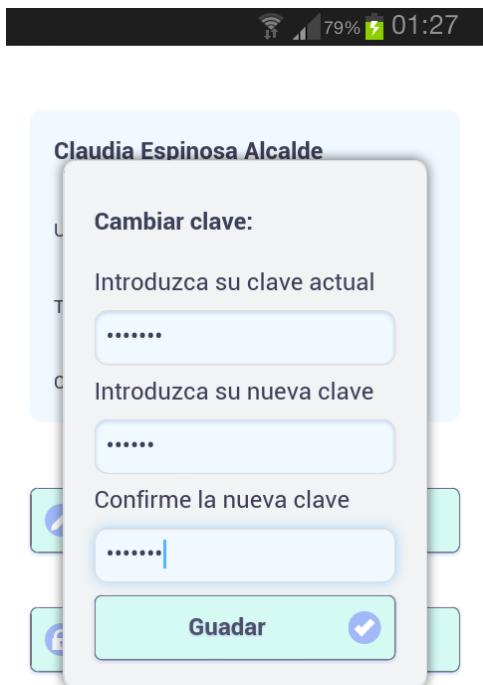


Captura 41 - Modificar datos de *Mi cuenta*



5.13.2- Cambiar clave de acceso

El tutor también tiene la opción de cambiar la clave con la que accede a la aplicación. Para ello, pulsaremos sobre *Cambiar clave*. Se nos pedirá que introduzcamos la clave actual, una nueva clave y que confirmemos esta última. Si la clave actual introducida no coincide con la almacenada en el sistema, se nos avisará con un mensaje y podremos probar de nuevo. Lo mismo ocurrirá si no coinciden las nuevas claves introducidas. Si todos los campos son correctos, se modificará nuestra clave de acceso y la aplicación regresará a la sección *Mi cuenta*.

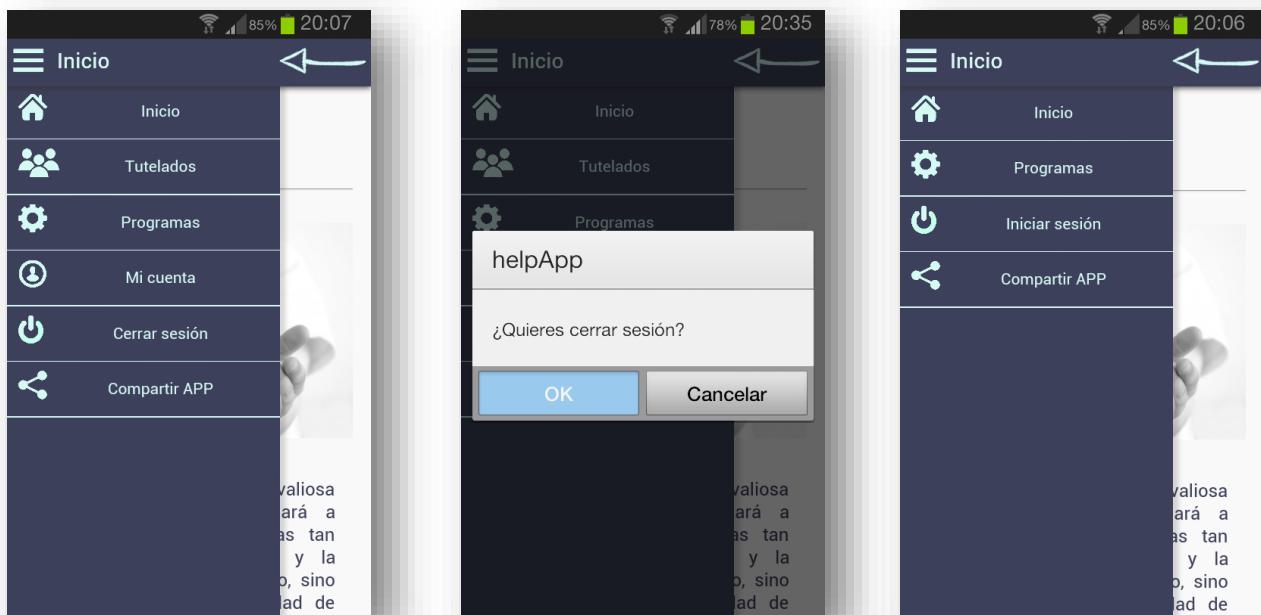


Captura 42 - Modificar contraseña en *Mi cuenta*



5.14- Cerrar sesión

Si hemos accedido como tutor a la aplicación, podemos cerrar sesión de manera que sigamos en la aplicación pero sin estar identificados como tutor. Para cerrar sesión, desplegamos el menú lateral y pulsamos sobre *Cerrar sesión*. La aplicación nos pedirá confirmación mediante un mensaje emergente. Una vez confirmemos que queremos cerrar sesión, pasaremos a ser usuario invitado, por lo que tendremos las opciones que éstos tienen y no las de tutor.



Captura 43 - Sesión de Tutor -> Confirmar Cerrar sesión -> Sesión de Invitado

TERCERA PARTE



CAPÍTULO 6

6- Presupuesto económico de la aplicación

Actualmente, el mundo de las aplicaciones está en pleno auge. Sin embargo, hay ciertas características, como el precio a pagar por su desarrollo, que aún son una incógnita. Es una tarea difícil de realizar, puesto que incluye muy diversos factores, siendo los más importantes el tiempo invertido en el desarrollo, la calidad y experiencia de los profesionales involucrados y las funcionalidades de la propia aplicación. Sin embargo, éstos no son los únicos y debemos tener en cuenta otros factores como el tipo de cliente, las necesidades en tiempo, los recursos que pongamos a disposición del cliente e incluso el país en el que residamos.

A través de la página *Yeeply*, una plataforma de desarrolladores y empresas especializados en aplicaciones y juegos para móviles, he encontrado una calculadora para aproximar el precio de una aplicación móvil en base a las distintas características y funcionalidades que ésta incluya. Mediante un formulario acerca de las funciones que se podrán realizar a través de la aplicación, se va aproximado el precio de la misma. Es una herramienta de gran utilidad, muy sencilla de utilizar, que nos da una idea de cuánto tendremos que pagar por nuestra aplicación a desarrollar.

Para realizar este presupuesto se han elegido las funcionalidades que se reflejan en el siguiente gráfico mediante la contestación de las preguntas planteadas por la herramienta de calculadora. Estas funcionalidades incluyen una buena relación calidad-precio, un aspecto multiplataforma con interfaz sencilla, gratuita y un único idioma, el registro en la aplicación mediante email y cuentas de usuario o perfiles, mientras que se prescinde de un área de administración y de la opción de estar integrada con un sitio web.



Ilustración 39 - Presupuesto orientativo aplicación características helpApp

Como vemos, el presupuesto final calculado es de 8400€. Por supuesto, este presupuesto supone un grupo cualificado y experimentado de trabajadores para el desarrollo de la aplicación, así como seguramente gastos derivados de oficinas de la empresa y otros factores que en el desarrollo de la aplicación de este TFG no se han dado. A continuación, adaptaré este presupuesto a las particularidades del trabajo desarrollado, pero he creído que era interesante saber cuál podría ser el precio de una aplicación de estas características en el mercado real. Por otra parte, debido a que he realizado las prácticas en empresa de la carrera en Fundación Aptiva, de Valladolid, he podido tomar precios reales como referencia para realizar este presupuesto.

En primer lugar, cabe destacar que no se ha contado con un equipo altamente cualificado para la realización de la aplicación, si no con un desarrollador sin demasiada experiencia laboral previa. Este hecho rebaja significativamente el precio final puesto que de los 30 a 45 € por hora que puede cobrar un ingeniero profesional, la cifra desciende hasta los 10 a 13 € por hora de un desarrollador junior. Además, relacionado con este aspecto, no se han incluido gastos derivados del uso de oficinas u otros materiales puesto que se ha trabajado desde casa, donde el único material necesario ha sido un ordenador con el software (gratuito) necesario, así como acceso a Internet.

Otro aspecto que rebaja el precio final de la aplicación es su carácter social, pues no es una aplicación que salga al mercado con el objetivo de crear grandes beneficios, sino con el fin de prestar ayuda a la población a través de la información ofrecida. Este es un factor que se tiene en cuenta también en la Fundación Aptiva, pues su labor es acercar las nuevas tecnologías *TICs* a la población, y cuenta con unos precios competitivos con el fin de que cualquiera pueda tener este contacto con las tecnologías.



CAPÍTULO 6

Según datos de la empresa, una aplicación híbrida simple que sólo ofrezca información y no cuente con una base de datos, ronda los 500 o 600 €. Una vez se incluye una base de datos el precio sube y se sitúa en torno a los 1500€, aunque también depende de la complejidad de ésta. Aquí entran en juego las funcionalidades de la aplicación, como el hecho de se inicie sesión en la aplicación con distintos roles, que existan perfiles de estos usuarios y relaciones más complejas entre los datos de la base de datos como ocurre en la aplicación *helpApp* de este TFG. Cada una de ellas va aumentando el precio final de la aplicación.

Por otra parte, que se podría decir ajena al desarrollador, es necesario pagar las tasas derivadas de la publicación de las aplicaciones en las *app stores* de las diferentes plataformas. En el caso de *Android*, se debe abonar una tasa única de 25\$, que actualmente rondan los 22€, por un tiempo indefinido. Esta tasa además incluye un número ilimitado de aplicaciones, por lo que no será necesario pagar por cada una que se suba a la tienda. El caso de *iOs* es diferente, pues la tasa a abonar es de 99\$ anuales para la cuota más sencilla, unos 89€. De modo que debemos seguir abonando dicha cantidad cada año que queramos que la aplicación siga publicada.

Por tanto, se podría aproximar un precio final para el desarrollo de la aplicación *helpApp* en torno a los 1700€, debido a las funcionalidades extra de la aplicación que se comentaban así como las tasas a pagar. De nuevo, mencionar que estos precios son muy subjetivos, y una misma aplicación desarrollada en distintas empresas contará con diferentes presupuestos. Por ejemplo, el precio de esta misma aplicación sería seguramente más elevado en otra empresa que tenga unos precios más altos que los ofrecidos por la empresa en la que yo he trabajado debido a su carácter social y de fundación.



CAPÍTULO 7

7- Conclusiones

La realización de este Trabajo de Fin de Grado ha supuesto para mí una gran aportación, no sólo en el ámbito académico, sino también en el personal. A continuación entraré en más detalle en los distintos aspectos que creo que forman parte de esta aportación, y recopilaré de la mejor manera posible todo lo aprendido durante la realización del trabajo.

No es ninguna novedad que la evolución de la tecnología, y de las *TIC* en concreto, avanza a pasos de gigante. La proliferación de los dispositivos móviles está a la orden del día, al igual que la ubicuidad de Internet. Sin embargo, algunas generaciones, aunque sí somos conscientes de la evolución de estos aspectos ya que los vivimos también actualmente, no lo somos tanto de la auténtica revolución que han supuesto. Durante la fase de documentación he encontrado cantidad de datos que me hacen comprender la perplejidad con la que personas más mayores que yo miran los nuevos dispositivos, intentando entender cómo hacen lo que hacen, cómo pueden hacerlo desde cualquier lugar y desde la palma de su mano. Y es que no hace tantos años que, conceptos que actualmente consideramos totalmente banales, eran impensables. Ha sido desde hace unos años, pero no tantos como se podría pensar, que la tecnología ha dado un giro que todavía estamos asimilando.

También en la fase de documentación, pero en este caso acerca de las distintas tecnologías que podría emplear en mi trabajo, encuentro que la variedad es asombrosa. Decidir llevar a cabo un proyecto, como puede ser una aplicación móvil que es lo que se contempla en este TFG, es sólo un pequeñísimo paso de todos los que hay que tomar hasta que se comienza en sí a desarrollar la idea. La variedad de tecnologías que están disponibles actualmente en el mercado es tal, que lleva un tiempo de investigación y justificación para finalmente optar por un camino para desarrollar nuestro trabajo. No hay tecnologías buenas y malas, si no que cada una de ellas presenta ventajas e inconvenientes que cada uno debe juzgar en función de los requerimientos que su proyecto necesite. Se trata de elegir, entre todas las opciones, aquella que mejor se adapte a nuestras necesidades.

En mi caso, y aunque mi elección de las tecnologías a emplear ya está justificada en el capítulo correspondiente, opté por recurrir a las tecnologías híbridas. Resumo mis motivos en que quiero que mi aplicación, dado su carácter social y divulgativo, esté disponible para el mayor número de usuarios posible independientemente de sus dispositivos; así como la reducción del coste y del tiempo de desarrollo, que en un Trabajo de Fin de Grado como este no puede ser demasiado extenso.

Para terminar con la parte referente a este periodo de investigación previo al desarrollo del trabajo, cabe destacar lo aprendido en cuanto a documentación de salud móvil. Personalmente, no conocía la amplitud de este concepto. Desde la cantidad de aspectos y servicios que incluye hasta la evolución del



mismo desde la telemedicina y la *e-Health*. Me ha agrado ver lo impregnado que está el sistema sanitario de nuevas tecnologías, que facilitan muchas de las tareas a realizar, y acercan la salud a los usuarios finales, los pacientes. En cuanto al mercado de las aplicaciones de salud, sí lo conocía y sabía que estaba en auge, pero desconocía el volumen del mismo, que es realmente grande y crece de manera vertiginosa.

La fase de desarrollo de la aplicación ha sido la que más tiempo ha llevado, junto a la de aprendizaje, y es que han ido de la mano continuamente. He estado aprendiendo durante todo el proceso, pues a cada paso que das surgen nuevas dudas o ideas interesantes para desarrollar que te hacen seguir investigando. La documentación acerca de las tecnologías y metodologías para este tipo de trabajos que podemos encontrar en Internet es exageradamente amplia. Y si sabemos buscar bien, encontramos ayuda realmente buena y útil. Las tecnologías empleadas en el desarrollo de aplicaciones está en continua evolución, por lo que, personalmente, toda la documentación necesaria la he buscado y obtenido de Internet sin hacer uso apenas de documentación en papel.

No podría resumir todos los conceptos aprendidos, pues he aprendido desde cero a desarrollar aplicaciones mediante el *framework* de *jQuery Mobile* así como a manejar las plataformas de *Apache Cordova* y *PhoneGap*. Para el manejo de *jQuery Mobile* me he apoyado en los conocimientos de *HTML*, *CSS* y *JavaScript* aprendidos en la escuela en la asignatura *Laboratorio de Desarrollo de Sistemas Telemáticos*. Para la comunicación de la aplicación con el servidor, han sido muy útiles las bases aprendidas en la misma asignatura sobre *PHP* y *AJAX*.

Sin embargo, y aunque los conocimientos adquiridos son innumerables, de esta fase de desarrollo me quedo con lo aprendido en referencia al ámbito laboral. He llevado a cabo este proyecto mientras realizaba las prácticas en la empresa Syltec, de Valladolid, en la que formaba parte del departamento de *TICs*, donde mi trabajo consistía, en parte, en el desarrollo de aplicaciones móviles. Es por esto que me incliné por este Trabajo de Fin de Grado, ya que me gustó la experiencia y quería volcar y ampliar los conocimientos aprendidos durante mi trabajo en este proyecto. He aplicado todo lo aprendido, tanto los conocimientos como la manera de trabajar, a lo largo de todo el proceso de desarrollo. Por primera vez entro en el mundo laboral y es aquí donde te das cuenta de cómo funcionan las cosas y cómo se trabaja.

No todo el trabajo consiste en el desarrollo propiamente dicho de la aplicación, si no que se necesitan unas fases previas a la programación en las que se enmarca bien el trabajo a realizar, se organizan las ideas y se definen las funcionalidades. En primer lugar, se deben tener claros los requisitos que se desean en la aplicación, tanto si desarrollas para ti como para un cliente. Si éste no tiene claro todo lo que quiere, tu tarea será preguntar hasta que salga todo lo que se le pedirá a la aplicación. Una vez está claro lo que tiene que hacer, debemos organizar todas estas ideas y funcionalidades, e implementar un diseño que las haga accesibles, intuitivas y, por supuesto, agradables a la vista. Un buen diseño es fundamental, de nada sirve una aplicación con muy buenas funcionalidades si no es intuitiva y no podemos acceder a ellas, o si el diseño es tal que no apetezca utilizarla. Del mismo modo, una interfaz atractiva, si no cuenta con una tecnología subyacente que la haga funcional, será igualmente una aplicación inútil. Al igual que hay fases previas, también las hay posteriores al desarrollo. Una vez



finalizada la aplicación procedemos a la fase de testeo. Consiste en probar la aplicación para encontrar posibles fallos, ya sean funcionales o de diseño, y solucionarlos posteriormente. Es una buena práctica que esta fase se lleve a cabo por más de una persona, y sobre todo, personas ajenas al desarrollo de la aplicación. Inconscientemente, si desarollas una aplicación tiendes a emplearla de la manera ‘correcta’. Sabes cuáles son las funcionalidades y los pasos que tienes que seguir, y será más difícil encontrar fallos. Sin embargo, alguien ajeno a este proceso, usará la aplicación de una manera distinta, intentando realizar acciones que tal vez no estaban contempladas o realizándolas de manera incorrecta. Una vez la aplicación se ha testeado y se han solventado los posibles errores, llega la hora de distribuirla. Los procesos pueden durar más o menos, según la plataforma, pero finalmente tendremos nuestra aplicación en las tiendas de aplicaciones de los distintos sistemas operativos para los que hayamos desarrollado, y será accesible para los usuarios finales.

La última parte de que consta este trabajo es la realización de esta misma memoria. En ella se plasma parte de la documentación de la que he hablado anteriormente, a modo de introducción y de análisis de las distintas tecnologías. Cuenta también con una discusión de la elección del entorno de trabajo, así como otras cuestiones cuya explicación he creído relevante por si alguien considera este Trabajo de Fin de Grado como fuente para obtener información o ayuda en caso de querer realizar un proyecto de características similares. Además, para esta memoria se ha realizado un análisis funcional de la aplicación, desde un nivel técnico, en el que se explica la estructura de la misma y sus funcionalidades. Finalmente, se ha desarrollado también un manual de usuario para explicar detalladamente pero de manera llana estas funcionalidades de la aplicación. Este manual está orientado a posibles usuarios de la aplicación, por lo que se explica todo lo que se puede hacer a través de ella, de una manera clara y visual, para que cualquier persona lo comprenda independientemente del nivel técnico o conocimientos que pueda tener.

Esta última parte de la memoria me ha parecido interesante, y he hecho un esfuerzo en que esté debidamente explicada, puesto que la aplicación realizada es una parte de un gran proyecto que aún está por desarrollar. Esto quiere decir que en un futuro alguien seguirá trabajando a partir de mi trabajo actual, tanto de la aplicación como la documentación. Es por esto que considero que debe estar reflejado todo lo mínimamente importante del trabajo realizado. Además, debido a esto, también he intentado que el código de la aplicación sea lo más claro y ordenado posible, así como debidamente comentado. Seguir el trabajo de otra persona no es una tarea sencilla, por lo que dejar las máximas facilidades es esencial.

Para concluir esta parte sobre mis impresiones personales, decir que realizar este trabajo me ha aportado cierta confianza y seguridad. Llevar a cabo todas las tareas necesarias, desde el propio desarrollo hasta las tareas previas como preparar el entorno de trabajo, te hacen darte cuenta de lo que realmente has ido aprendiendo a lo largo de la carrera. En mi caso, la instalación de los programas necesarios para trabajar, la configuración de mi *router* y ordenador para emplear éste último como mi propio servidor y como servidor de correo, son tareas que requieren de varios conceptos que hasta ahora parecían vagas ideas de distintas asignaturas, y aquí se juntan para cobrar sentido al emplearlas en entornos reales de trabajo.



En cuanto a la aplicación desarrollada, partiendo siempre de la base de que sabemos que es una primera versión de una posterior más amplia, creo que se han cumplido los objetivos planteados al inicio.

La aplicación, que actualmente cuenta con dos programas de seguimiento, ofrece información de utilidad a todos aquellos usuarios que así lo deseen. Esta información versa tanto sobre prevención y detección de los problemas como consejos y pautas sobre el comportamiento adecuado hacia dichos problemas. Además, estos contenidos llegan al usuario de una manera ordenada y sencilla de acceder. Se espera que sean conceptos de utilidad, tanto para los propios afectados como para profesionales, voluntarios o responsables que consigan de ellos una buena fuente para poder dar una buena educación, ya sea en hábitos saludables o en el uso adecuado de las nuevas tecnologías. Por supuesto, en versiones futuras, estos conceptos se extenderán a una mayor variedad de temas.

Por otra parte, también se ha conseguido desarrollar un área de tutelaje bastante completo, aunque siempre puede ser ampliado sobre todo si, con el uso, se van viendo carencias o posibles mejoras. En esta sección, el tutor o responsable puede realizar anotaciones diarias de una manera sencilla e intuitiva, lo que espero que sea de utilidad a la hora de llevar un seguimiento temporal y poder observar la evolución del paciente o tutelado.

Además, la aplicación cuenta con la opción de poder contactar en cualquier momento tanto con el tutelado como, en caso de tener los datos de contacto, con sus padres u otro responsable. Creo que es una función de gran utilidad pues permite realizar este contacto desde el propio dispositivo, sin necesidad siquiera de cambiar de aplicación.

Resumiendo, y para finalizar este capítulo, creo que se ha creado una aplicación móvil lo suficientemente útil y ágil como para que se convierta en una potente herramienta de apoyo para personas que se encuentren con casos de estos problemas, o de trabajo en el caso de voluntarios o asociaciones. Es una buena solución para que éstos lleven en sus dispositivos, y por tanto en cualquier momento y lugar, los datos y evolución de sus tutelados y puedas realizar sobre ellos una fácil gestión.



CAPÍTULO 8

8- Líneas futuras

Como se ha comentado anteriormente, la aplicación móvil desarrollada en este Trabajo de Fin de Grado constituye sólo una parte de un proyecto de mayor envergadura que se terminará de desarrollar en un futuro. Esta aplicación comprenderá una gran parte de problemas y temas sociales de la actualidad, como guía formativa e informativa para tutores o voluntarios de asociaciones de carácter social. La aplicación desarrollada para este TFG, *helpApp*, se centra en dos de estos problemas que son de gran importancia en las etapas escolar y adolescente, que son la nutrición y la adicción a Internet.

Por tanto, es evidente que la primera sugerencia de ampliación futura para la aplicación será la adición del resto de programas y/o temas para completar la guía en su totalidad. Para ello será necesario el contacto con profesionales de distintos sectores que nos puedan brindar una información verídica y fiable acerca de los diversos temas, así como una nueva fase de documentación para completar todo el contenido. La mayor parte de esta tarea será introducir la información, que no supone demasiada complejidad. En caso de que alguno de los temas añadidos incluya la opción de tutelaje, como lo hacen los dos de la aplicación actual, será necesario modificar también la base de datos. En cualquier caso, la estructura sería la misma tanto para mostrar la información como para la sección de tutelaje, que deberá incluir algunos ligeros cambios según los datos y el seguimiento que se realice, pero que por lo general no supondrá un trabajo excesivo.

En cuanto a mejoras que aplicar a la versión actual de la aplicación, sin contar con completar la guía completa de temas, se contemplan varias funcionalidades.

- ❖ Envío de notificaciones: Sería interesante añadir una funcionalidad que permita enviar notificaciones a los dispositivos que tengan instalada la aplicación. De esta manera, se podría informar a los usuarios de que hay una nueva versión disponible, de nueva documentación en la sección de *Dudas frecuentes*, o la adición de nuevos programas a la aplicación. Si la aplicación se utilizase en alguna asociación u organización, desde la administración podrían enviarse eventos a los tutores para programar reuniones, o solicitar algún tutor de especiales características por un nuevo paciente o tutelado que ingrese en el sistema. Esta funcionalidad, que es de gran interés, no resultaría complicado llevarla a cabo. Existen *plugins* que implementa estas notificaciones, quedando en manos del desarrollador realizar una función que, haciendo uso de estas notificaciones, establezca la conexión entre el origen y los distintos dispositivos registrados.



- ❖ Añadir una vista de tutelado: Una buena opción a contemplar sería la posibilidad de que los tutelados tuvieran también un acceso mediante identificación a la aplicación. Los contenidos serían adaptados a las características del tutelado, mostrando los programas a los que está inscrito y pudiendo introducir él mismo anotaciones diarias así como recibir recordatorios, ya sean automáticos o por parte de su tutor. El tutor puede enviarle recordatorios acerca de tareas que realizar o la misma aplicación avisarle de que no ha introducido datos en el diario en tres días, por ejemplo. En cuanto a la base de datos, consistiría en añadir una nueva tabla, o bien añadir más campos a la actual tabla de tutelados, donde almacenar los nombres de usuario y claves de éstos para el acceso a la aplicación. Se debería llevar a cambio también una reestructuración de los contenidos, para mostrar unos u otros según el usuario.
- ❖ Chat interno: En caso de tener una vista de tutelado, o que los padres cuenten con la aplicación también, no dejaría de ser útil e interesante contar con una aplicación de tipo *chat* para mantener contacto entre el tutor y los padres o el propio tutelado. Esta funcionalidad de contacto ya se satisface mediante la opción de llamada o correo electrónico desde la aplicación, pero hoy en día se hace mucho uso de estas comunicaciones instantáneas y gratuitas (asumiendo el coste de los datos gastados).
- ❖ Varios tutores por tutelado: En la versión actual se eligió que cada tutelado tenga un solo tutor, mientras que cada tutor puede gestionar uno o más tutelados. Una opción, que en caso de ir añadiendo más programas a la aplicación se tornaría más interesante, es la de que un tutelado pueda tener más de un tutor. Puede convenir que, en caso de que un tutelado esté inscrito en más de un programa, cada uno de estos esté gestionado por un tutor distinto. Es una cuestión a considerar, pues hay temas de los que debería hacerse cargo alguien especializado. Para esta modificación, bastaría con añadir una tabla a la base de datos de la aplicación en la que registrar las relaciones entre los tutores y tutelados, mediante sendos identificadores. En la versión actual, esta relación de uno a varios, se lleva a cabo mediante un campo que identifica al tutor en la tabla del tutelado.
- ❖ Base de datos local: Existe la opción de tener una base de datos local, de manera que los datos se almacenan en el dispositivo del usuario. Durante la realización de este proyecto, he desarrollado de manera paralela una aplicación en la empresa donde realicé las prácticas. Se trata de una aplicación de pediatría para la Junta de Castilla y León, enfocada a padres primerizos, con información y la opción de tener una ficha de su bebé. Se decidió emplear una base de datos local por los requerimientos del cliente, pues no creía pertinente que los datos de los bebés estuviesen en una base de datos alojada en un servidor. Según he ido trabajando e investigando sobre estas bases de datos, y por las características de la aplicación *helpApp*, he creído que era una opción a tener en cuenta para el desarrollo futuro de la *app*. Los datos que



se almacenan en esta aplicación no son pesados, se trata de cadenas de caracteres en su mayoría, y no se incluyen imágenes ni otros archivos. Por tanto, la desventaja que puede suponer esta base de datos local, que es la de ocupar espacio en el teléfono, pierde importancia. Por otro lado, tener los datos en una base de datos local supone una gran ventaja al no necesitar conexión a Internet para recuperarlos, de manera que la aplicación podría usarse en cualquier lugar sin necesidad de estar conectado. Además, es también una buena opción para aquellos que sean reticentes a almacenar sus datos *online*, o para aquellas asociaciones u organizaciones que en caso de utilizar la aplicación y tener un gran volumen de pacientes o tutelados, supondría una base de datos muy grande y pesada.

Por supuesto, este cambio en la aplicación es el que más trabajo conllevaría. Cabría diferenciar dos posibles casos, uno en el que el usuario sea un particular que lleve los seguimientos por su cuenta y otro en el que el usuario que haga uso de la aplicación sea una asociación o similar. En el primero de ellos, al tratarse de un tutor que lleva sus casos en su propio dispositivo, la variación en la estructura de la base de datos, ahora local, sería mínima, pues la relación entre el tutor y sus tutelados se haría mediante un campo en la tabla de los tutelados. Esta es la estructura de las tablas de la base de datos actual. Con esta relación sería suficiente, porque permite que la aplicación en un mismo dispositivo sea usada por diferentes tutores, iniciando cada uno su propia sesión cada vez que la utilicen. En caso de que la aplicación esté destinada a ser utilizada por una asociación o fundación, es probable que se quiera llevar un registro desde la propia organización tanto de los tutores que conforman dicha asociación como de los tutelados inscritos. Para ello sí sería necesaria la utilización de una base de datos externa para almacenar estos datos y la relación entre ellos, mientras que el resto de tablas de la aplicación estaría en local para el uso normal de la aplicación, ya que esta relación entre tutores y tutelados sólo es relevante para la organización. En la base de datos local del dispositivo del tutor encontraríamos las tablas referentes a los distintos tutelados con su correspondiente tutor así como sus datos registrados en los distintos programas.

Todas estas funcionalidades harían de la aplicación *helpApp* una herramienta muy útil y competente. Pese a que el mercado de las aplicaciones de salud es muy amplio y está en continuo crecimiento, una aplicación de estas características podría abrirse camino en el mercado. Además, se trata de un proyecto de carácter social, por lo que sería una aplicación gratuita al alcance de todos los usuarios.

Una vez en manos de los usuarios, es posible que se encuentre algún fallo o simplemente se sugieran mejoras por parte de éstos, que al fin y al cabo es para quien va dirigido, y los que mejor saben cómo prefieren manejar la aplicación. A raíz de estos comentarios o sugerencias, se pueden añadir mejoras en cuanto a funcionalidad y diseño en futuras versiones.



BIBLIOGRAFÍA

- ABC.** (2 octubre 2014). En España hay más usuarios de internet que ordenadores por primera vez. Recuperado en junio de 2015, de <http://www.abc.es/tecnologia/redes/20141002/abci-usuarios-internet-ordenadores-201410021726.html>
- Agencia de Calidad Sanitaria de Andalucía.** (2015). Distintivo AppSaludable. Recuperado el 14 de junio de 2015, de <http://www.calidadappsalud.com/distintivo-appsaludable/>)
- American Dialect Society.** (7 enero 2011). “App” 2010 Word of the Year, as voted by American Dialect Society. Recuperado el 4 de junio de 2015, de <http://www.americandialect.org/American-Dialect-Society-2010-Word-of-the-Year-PRESS-RELEASE.pdf>
- Appio.** (2015). Tipos de apps: nativas, híbridas y web apps. Recuperado en junio de 2015, de <http://appio.es/tipos-de-apps/> 2015)
- Cala Uribe, J.** (2011). Guía iOS: desarrollando aplicaciones para dispositivos móviles. Recuperado en junio de 2015, de <http://www.maestrosdelweb.com/guia-desarrollo-iphone-ipad/>)
- Cervera, P., Clapés, J. y Rigolfa, R.** (2004). *Alimentación y dietoterapia 4ª Edición*. Madrid: McGraw-Hill.
- Cordova.** (2015). The Command-Line Interface. Recuperado en mayo de 2015, de https://cordova.apache.org/docs/en/4.0.0/guide_cli_index.md.html.
- Della Mea, V.** (22 enero 2001). What is e-Health (2): The death of telemedicine? Recuperado el 13 de junio de 2015, de <http://www.jmir.org/2001/2/e22/>
- Eguíluz, J.** (2015). Introducción a JavaScript. Recuperado en junio de 2015, de <http://www.librosweb.es/ajax>
- Fernández, D.** (2015). Cómo diseñar una app Android. Recuperado en junio de 2015, de <http://appio.es/disenar-app-android/>
- García, J.F. y Caballero, L.** (2005). *Viejas y Nuevas Adicciones*. Madrid: International Marketing & Communication.
- Huerta, F., Fernández, N., Rodríguez-Ramos, J.** (2014). Consumo Móvil en España 2014. Evolución y revolución. Recuperado el 4 de junio de 2015, de <http://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/consumo-medios-espana.html>
- jQuery Mobile.** (2015). jQuery Mobile. Recuperado en junio de 2015, de <https://jquerymobile.com/>



jQuery Mobile. (2015). jQuery Mobile Overview. Recuperado en junio de 2015, de <http://demos.jquerymobile.com/1.0/docs/about/intro.html>

Kioskea. (Junio de 2015). Introducción – Bases de datos. Recuperado en junio de 2015, de <http://es.ccm.net/contents/66-introduccion-bases-de-datos>

Lance Talent. (2015). Los 3 tipos de aplicaciones móviles: ventajas e inconvenientes. Recuperado en junio de 2015, de <http://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes/>

Marquina, J. (23 septiembre 2013). En España se descargan 4 millones de aplicaciones móviles al día. Recuperado el 14 de junio de 2015, de <http://www.julianmarquina.es/en-espana-se-descargan-4-millones-de-aplicaciones-moviles-al-dia/>

Medina, M.D. (2007). *Pediatria y puericultura. Atención integral al niño. 6ª Edición.* Formación continuada Logoss.

Mobile World Capital. (14 enero 2013). El mundo de la mHealth: Realidades y tendencias 2013 – 2014. Recuperado el 14 de junio de 2015, de <http://ccyc.es/wpccyc/wp-content/uploads/2014/09/mhealth-ES-tendencias-140114-vf.pdf>

Mocholí, A. (22 de julio de 2014). Economía App: Nuestros hábitos de uso y consumo de aplicaciones móviles. Recuperado el 4 de junio de 2015, de <https://www.yeeply.com/blog/economia-app-habitos-y-uso-de-aplicaciones-moviles/>

PhoneGap Build. (2015). What is Build. Recuperado en mayo de 2015, de http://docs.build.phonegap.com/en_US/introduction_what_is_build.md.html#What%20is%20Build

Pérez Juárez, M.Á. y Antón Rodríguez, M. (2014). *Hojas de estilo en cascada (CSS3)*. Valladolid: Universidad de Valladolid.

Pérez Juárez, M.Á. y Antón Rodríguez, M. (2014). *JavaScript*. Valladolid: Universidad de Valladolid.

Pérez Juárez, M.Á. y Antón Rodríguez, M. (2014). *Manual de HTML (Hypertext Markup Language)*. Valladolid: Universidad de Valladolid.

Pimienta, P. (5 mayo 2014). Tipos de aplicaciones móviles y sus características. Recuperado en junio de 2015, de <http://deideaaapp.org/tipos-de-aplicaciones-moviles-y-sus-caracteristicas/>

Rodríguez, F. (2012). Lenguaje programación iPhone y herramientas para programación de Apps para iPhone & iPad. Recuperado en junio de 2015, de <http://www.cocoamental.com/>

Sainz, B., Rodrigues, J., García, E., Burón, F.J., López-Coronado, M., de Castro, C. (2011). M-Health y T-Health. La Evolución Natural del E-Health. Recuperado el 13 de junio de 2015, de



http://www.researchgate.net/publication/258726188_M-Health_y_T-Health._La_Evolucion_Natural_del_E-Health

Sánchez, J. (2004). Principios sobre bases de datos relacionales. Recuperado en junio de 2015, de <http://www.jorgesanchez.net/bd/bdrelacional.pdf>

Santos, A. (24 mayo 2015). Tipos de aplicaciones móviles. Recuperado en junio de 2015, de <http://geospatialtraininges.com/recursos-gratuitos/tipos-de-aplicaciones-moviles/>

Saquete, R. (9 junio 2014). El desarrollo Web con HTML5 será el futuro de las aplicaciones móviles. Recuperado en junio de 2015, de <http://www.humanlevel.com/articulos/desarrollo-web/desarrollo-web-html5-futuro-de-app-moviles.html>

Sencha. (2015). Sencha Space. Recuperado en junio de 2015, de <http://www.sencha.com/products/space/#overview>

Simoes, C. (28 mayo 2015). Aplicaciones móviles híbridas. Recuperado en mayo de 2015, de <http://inusual.com/articulos/aplicaciones-moviles-hibridas/>

Solbyte. (21 julio 2014). Tipos de aplicaciones móviles: nativas, webs, híbridas. Recuperado el 31 de mayo de 2015 de <http://blog.solbyte.com/2014/07/21/tipos-de-aplicaciones-moviles-nativas-webs-hibridas/>

Vilella, M. (2014). Swift, nuevo lenguaje de programación para iOS y OS X. Recuperado en junio de 2015, de <http://computerhoy.com/noticias/software/swift-nuevo-lenguaje-programacion-ios-os-x-13769>

W3C. (2015). HTML, The Web's Core Language. Recuperado en junio de 2015, de <http://www.w3.org/html/>

XL Semanal. (17 mayo 2015). Nueve objetos que el 'smartphone' se llevó por delante. Recuperado el 15 de junio de 2015, de <http://www.finanzas.com/xl-semanal/conocer/20150517/nueve-objetos-smartphone-llevo-8471.html>



ANEXOS TÉCNICOS

1- Instalación de Cordova

Apache Cordova es un *framework* de desarrollo móvil de código abierto. Permite usar lenguajes web estándar como *HTML5*, *CSS3* y *JavaScript* para el desarrollo multiplataforma de aplicaciones, evitando así el desarrollo en lenguaje nativo para cada una de las plataformas.

Para trabajar con Cordova será necesario instalarlo en nuestro ordenador, y a continuación se explicarán los pasos para realizar esta tarea con éxito. Existen dos caminos para trabajar con Cordova según nuestros objetivos, mediante línea de comando, *CLI* (*Command-Line Interface*), para crear aplicaciones multiplataforma, o en caso de querer desarrollar para una plataforma determinada, trabajaremos con *Platform-centered workflow*. Aquí se explicará el primero de ellos, pues es el que se ha elegido para este trabajo, y se detallarán los pasos para la instalación en una máquina *Windows*.

La herramienta de Cordova *CLI* se distribuye como un paquete *npm* que está listo para usar sin necesidad de compilarlo. Los pasos a seguir para instalar Cordova son:

- 1- Descargar e instalar *Node.js*. Se trata de una plataforma *JavaScript* para la construcción sencilla de aplicaciones, rápidas y escalables, que se puede descargar gratuitamente de <https://nodejs.org/>. Descargamos el paquete y lo instalamos, generalmente en *Archivos de Programa*. Una vez instalado, podemos comprobar que se haya realizado correctamente invocando el método *node* o *npm* desde la línea de comandos.
- 2- Si no disponemos de uno, deberemos descargar un cliente *git*, disponible en <http://git-scm.com/>. Consiste en un sistema de control, gratuito y de código abierto, diseñado para gestionar desde pequeños a grande proyectos con rapidez y eficiencia. No lo utilizaremos directamente, pero Cordova *CLI* lo emplea de manera transparente en la creación de proyectos
- 3- Finalmente, instalaremos el módulo *cordova* mediante la herramienta *npm* de *Node.js* según la siguiente línea:

`C:\> npm install -g cordova.`

Para realizar este tercer paso satisfactoriamente, es necesario llevar a cabo ciertas instalaciones previas.

Antes de emplear cualquier herramienta de la línea de comandos, debemos instalar los *SDKs* de las plataformas con las que queramos trabajar. En este caso, se han instalado los de *Android*, ya que las pruebas y el testeo se realizan en dispositivos *Android* y para la posterior distribución basta con realizar pequeñas modificaciones para que sea válida para *iOS*.



En primer lugar, descargaremos *Android Studio*, para lo cual necesitaremos previamente instalar un *JDK*. Se trata de un entorno de trabajo de *Java* para la creación de aplicaciones. En este caso se ha descargado *JDK kit 8*, que se ha conseguido de la página oficial de *Oracle* en:

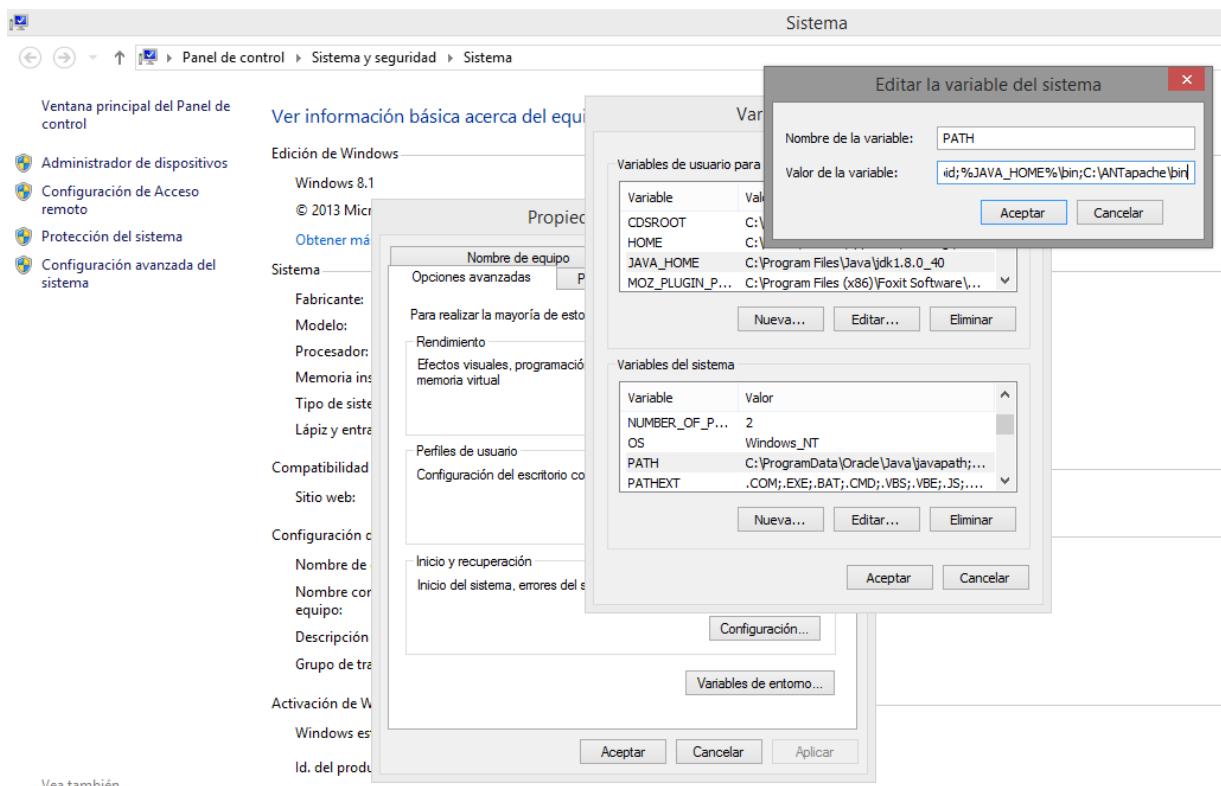
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk8-downloads-2133151.html>

Instalaremos el *JDK* en la carpeta correspondiente, que en este caso ha sido C:\Program Files\Java. Posteriormente, desde la página <http://developer.android.com/sdk/index.html> descargamos *Android Studio*, que incluye tanto el *SDK* como otras herramientas necesarias como *Android Manager* o distintos emuladores. Lo instalamos en nuestro ordenador, de modo que *Android Studio* quedará instalado en una carpeta *Android* dentro de *Archivos de Programa*, y *Android SDK* estará en una carpeta también llamada *Android*, pero ubicada en otra ruta: C:\Users\usuario\AppData\Local\Android.

Es posible que necesitemos introducir a mano estas rutas donde se encuentran las herramientas ya que no se hayan incluido automáticamente con la instalación. Para ello, necesitaremos acceder a las variables del sistema de nuestro ordenador para indicarle estas rutas, y que el sistema operativo sea capaz entonces de encontrar los ejecutables necesarios para llevar a cabo las acciones que se ordenen desde la línea de comandos.

Es necesario también habilitar tanto Java como ANT, que debemos descargar en caso de no contar con ello. En mi caso tuve que descargar *ANTapache* a través de su página oficial <http://ant.apache.org/>. Es importante instalar ANT apache directamente en el disco C:\ para ahorrarnos problemas posteriores. Para comprobar la correcta instalación, desde la línea de comandos ejecutaremos C:\ant-version y deberá indicarnos la versión instalada. En caso de error, no reconocerá el comando *ant*. Como en el caso anterior, es posible que necesitemos introducir manualmente la ruta en las variables del sistema.

En el caso de *Windows 8*, encontraremos estas variables de entorno en *Sistema* dentro del *Panel de control* → *Seguridad y Sistema*. En el listado que aparece a la izquierda, encontraremos *Configuración avanzada del sistema*, que abrirá una nueva ventana, *Propiedades del Sistema*, donde podremos por fin clicar sobre el botón *Variables de entorno* situado abajo a la derecha. En la nueva ventana que se abre, tenemos la opción de editar la variable de entorno *PATH* que será donde debamos incluir estas rutas necesarias para llamar a los ejecutables. Además, se pueden definir para cada usuario distintas variables de entorno, que nos servirán para llamarlas luego en la variable global *PATH*. Así, podemos definir la variable de usuario *JAVA_HOME* dándole el valor C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_40, y añadir la ruta necesaria en la variable *PATH* como %JAVA_HOME%\bin, en lugar de C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_40\bin. Para evitar problemas posteriores, debemos fijarnos bien en que las rutas no acaben en '\'. Para otras versiones de *Windows* puede haber ligeros cambios en la forma de acceder a las *Propiedades del Sistema*, pero una vez aquí la introducción de las variables es idéntica.



Captura 44 - Editando variables de entorno del sistema

Como se observa en la captura anterior, editamos la variable de entorno del sistema *PATH*, en la que se añaden, separadas por punto y coma, todas las rutas necesarias. Podemos ver que se ha definido la variable de usuario *JAVA_HOME*, y cómo se emplea ésta en la variable *PATH* seguida de \bin para especificar la ruta completa.

En caso de error en la consola debido a que no reconozca alguno de los comandos, como *npm*, *ant* o similar, es probable que tengamos algún error en estas variables de entorno, o que el paquete no esté instalado en la carpeta adecuada.

Una vez se hayan instalado estos paquetes, podremos llevar a cabo la instalación de *Cordova* como se comentaba en el punto tres al comienzo del anexo. Mediante la línea `C:\> npm install -g cordova` instalaremos *Cordova* y podremos empezar a crear nuestros proyectos. Si se ha instalado correctamente podremos invocar el comando *cordova* sin ningún argumento, y nos devolverá información de ayuda.



2- Crear una aplicación

Una vez tengamos instalado *apache cordova* en nuestro ordenador, podremos crear nuestras aplicaciones a través de la línea de comando. A continuación veremos una breve guía de cómo hacerlo.

En primer lugar, crearemos un proyecto mediante la siguiente línea de comando, ejecutándola en la carpeta donde queramos crear el proyecto: `cordova create hello com.example.hello HelloWorld`. En mi caso, como estoy empleando un servidor *WAMP*, ejecuto esta línea en la carpeta *www* dentro de la carpeta *wamp*. Existen otras muchas opciones, por ejemplo, utilizando un servidor *XAMPP* ubicaremos los proyectos normalmente en la carpeta *htdocs* dentro de *xampp*.

Mediante esta línea de comando estaremos creando un proyecto de nombre *HelloWorld*, que en caso de no existir ya una carpeta destino se creará una con nombre *hello*. Se suele especificar también un nombre de dominio inverso para nuestro proyecto, que es este ejemplo viene dado por *com.example.hello*. Todos estos parámetros pueden cambiarse más adelante, pero es una buena práctica crear el proyecto con los nombres definitivos, pues éstos se encuentran en varios ficheros que pueden causar problemas si no los modificamos en todos ellos. Hasta ahora, hemos creado una carpeta *hello* en la que se encontrará nuestro proyecto.

Nos ubicamos en la carpeta de nuestro proyecto, en este caso sería mediante la línea `cd hello`, y nos disponemos a añadir las plataformas para las que queramos crear nuestro proyecto. En el caso de esta aplicación, se decide añadir la plataforma *Android*. Para ello, ejecutamos la sentencia `cordova platform add Android`. Si ahora ejecutamos el comando `cordova platforms ls` se nos mostrarán las distintas plataformas que hayamos añadido.

El siguiente paso consiste en construir la aplicación mediante el comando `cordova build`. Por defecto, con el comando `create` ya se habrá creado una estructura de ficheros adecuada para el posterior empaquetamiento del proyecto y su correcto funcionamiento como aplicación. Dentro de la carpeta principal del proyecto encontraremos una carpeta llamada *platforms*. En ella, habrá tantas carpetas como plataformas hayamos añadido a nuestro proyecto. En este caso, sólo estará la carpeta *android*, dentro de la cual, y a través de otras dos carpetas *assets* → *www* se encontrará la estructura web adecuada que se mencionaba. Se distribuyen los ficheros en carpetas según su tipo, por lo que encontramos una carpeta *js* con los ficheros *JavaScript* y otra carpeta *css* con las hojas de estilo, mientras que los ficheros *html* se guardarán directamente en esta carpeta *www*.

Además de elegir las plataformas deseadas, tenemos la opción de añadir *plugins* a nuestro proyecto, de modo que la aplicación pueda hacer uso de las capacidades del dispositivo. Por ejemplo, para la aplicación creada se han añadido los *plugins* para el uso de alertas emergentes y el *splashscreen*. Estos *plugins* son originales de *Cordova*, por lo que se instalan a través de la consola con el comando `cordova`. Es posible instalar *plugins* de terceros también a través de la línea de comandos. Todos ellos se guardarán en la respectiva carpeta *plugins* de nuestro proyecto para ser accesibles por la aplicación.



Para la instalación de los dos *plugins* mencionados, se ha hecho uso de las líneas: `cordova plugin add org.apache.cordova.dialogs` y `cordova plugin add org.apache.cordova.dialogs`.

Existen otros muchos *plugins* de la plataforma Cordova que podemos añadir a nuestro proyecto y que se pueden encontrar en su página https://cordova.apache.org/docs/en/4.0.0/guide_cli_index.md.html.

3- PhoneGap Build

Las aplicaciones creadas con *PhoneGap* pueden distribuirse en las diferentes tiendas de aplicaciones de los mayores sistemas operativos, e instalarse en los dispositivos de los usuarios finales como cualquier otra aplicación nativa.

Pese a que *PhoneGap* proporciona una herramienta intuitiva y amigable para la creación de estas aplicaciones móviles, el mantenimiento del entorno de desarrollo móvil se hace aún un poco complicado puesto que las herramientas ofrecidas por cada proveedor son diferentes y las distintas versiones de *PhoneGap* son compatibles con un conjunto específico de ellas.

Para solventar estos problemas, aparece *PhoneGap Build*. Consiste en un servicio en la nube para compilar aplicaciones realizadas mediante *PhoneGap*. Es una herramienta de gran utilidad, pues se encarga de empaquetar y compilar todos los archivos de nuestros proyectos de manera que una vez en el dispositivo móvil, funcione como una aplicación nativa.

Para ello, sólo necesitamos comprimir nuestra carpeta `www` del proyecto en un `.zip` y subirlo a *PhoneGap Build*. El resto del trabajo lo hace la propia plataforma. En caso de querer probar nuestra aplicación en un dispositivo *iOS*, necesitaremos hacernos con un certificado de desarrollo mediante nuestra cuenta de desarrolladores en la tienda de aplicaciones de *Apple*.

Una vez se ha subido nuestro proyecto, *PhoneGap Build* nos mostrará un código QR que podremos escanear con nuestro móvil u otro dispositivo. Mediante este código, instalaremos la aplicación en el dispositivo. Al tratarse de una descarga ajena a la tienda de aplicaciones oficial del sistema operativo, es probable que el móvil nos avise de ello y tengamos que darle permiso explícitamente para ello.

Una vez finalizado el proceso de instalación, tendremos la aplicación en nuestro dispositivo y podremos hacer uso de ella accediendo mediante su propio ícono como si de una aplicación nativa o descargada de la tienda de aplicaciones se tratara.

