



**Universidad de Valladolid**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA (SG)**

**Grado en Ingeniería Informática de Servicios y  
Aplicaciones**

---

***miCole, Social Media for Schools:***

**Estudio de tecnologías para el desarrollo de  
aplicaciones móviles híbridas.**

---

**Alumno: Jaime Bárcena Diez**

**Tutor: Aníbal Bregón Bregón**



*"Si se te da bien algo nunca lo hagas gratis"*  
Joker (Heath Ledger) - El caballero oscuro

*"Si tú no trabajas por tus sueños,  
alguien te contratara para que trabajes por los suyos"*  
Steve Jobs

*"No te puedes poner ningún límite,  
no hay nada imposible"*  
Usain Bolt

*"La entrega, el talento y el esfuerzo  
son esenciales para mejorar cada día"*  
Florentino Pérez

## **Agradecimientos**

Primero agradecer a mi tutor de proyecto, Aníbal, por toda su ayuda y por su apoyo. Al resto de mis profesores por sus conocimientos y su paciencia y por sus ganas de enseñar, no habré sido el mejor alumno, pero lo he intentado.

Agradecérselo a mis padres por darme la oportunidad de estudiar lo que me gusta y con lo que disfruto, por aguantarme en mis malos momentos y por la educación que me han dado.

Agradecérselo a ella, que ya sabe quién es, si Irene eres tú. Sin ti esto jamás hubiera sido posible. Tú fuiste la persona que me animo a comenzar este grado cuando todo el mundo me decía que no valdría. Tú fuiste la que me apoyo en mis peores momentos. Tú fuiste mi vía de escape en muchos momentos sin ti esto no hubiera sido posible.

Quisiera también dedicar este TFG a mi tío porque él me enseñó a ser mejor persona y porque allí donde este nunca le olvidaré.



# Resumen

El objetivo de este proyecto consiste en dar al lector una visión global sobre los diferentes tipos de aplicaciones para dispositivos móviles según su forma de desarrollo. De entre las diferentes técnicas existentes se realiza un estudio en detalle de las aplicaciones híbridas y las diversas formas para desarrollarlas.

Este estudio se ejemplifica con el desarrollo del sistema software *miCole Social Media for Schools*. *MiCole Social Media for Schools* es un sistema software para establecer una red social en un colegio. Está formado por una aplicación móvil híbrida *miCole App* y una aplicación empresarial Web *miCole Media Management*. Desde *miCole Media Management* los docentes del colegio administran los contenidos que los padres visualizarán desde *miCole App*.

**Etiquetas:** aplicaciones móviles, aplicaciones híbridas, desarrollo aplicaciones, Phonegap, red social.

# Abstract

The purpose of this project is to give a global vision about the different applications types on mobile devices according its method of development. Among all of existing techniques, a detailed study about hybrid applications and their diverse forms to develop them is carried out.

The study is exemplified by the development of the software system *miCole Social Media for Schools*. *miCole Social Media for Schools* is a software system to provide a social media platform for schools. It has two parts, a mobile hybrid application *miCole App* and an enterprise Web application *miCole Media Management*. From *miCole Media Management* the teachers of schools could manage the resources that the fathers will see on the *miCole App*

**Tags:** mobile applications, hybrid applications, applications development, Phonegap, social media



# Índice General

Índice General .....	7
Índice de figuras .....	9
Índice de tablas .....	12
<b>Capítulo I. Introducción.....</b>	<b>17</b>
1.1 Motivación .....	21
1.2 Objetivos y Alcance .....	21
1.3 Características principales del sistema .....	22
1.4 Estructura del documento.....	23
<b>Capítulo II. Estado del arte .....</b>	<b>27</b>
2.1 Introducción .....	28
2.2 Desarrollo de aplicaciones móviles.....	28
2.3 Estudio sobre técnicas para el desarrollo de aplicaciones híbridas .....	34
2.4 Comparativa de aplicaciones para gestión en colegios .....	39
<b>Capítulo III. Plan de proyecto .....</b>	<b>45</b>
3.1 Fases de trabajo y estimación temporal.....	47
3.2 Estimaciones .....	48
3.3 Presupuestos.....	57
3.4 Conclusiones .....	59
<b>Capítulo IV. Análisis .....</b>	<b>61</b>
4.1 Actores .....	62
4.2 Requisitos de negocio .....	63
4.3 Requisitos de usuario .....	63
4.4 Requisitos funcionales .....	93
4.5 Requisitos no funcionales .....	95
4.6 Requisitos de información.....	99
4.7 Diagrama de clases de análisis .....	100
<b>Capítulo V. Diseño .....</b>	<b>103</b>
5.1 Arquitectura lógica.....	104
5.2 Arquitectura física .....	105
5.3 Diseño de la interfaz.....	106
5.4 Diagrama de clases.....	114
5.5 Diagramas de secuencia del sistema .....	119
5.6 Modelo lógico de datos .....	122
5.7 Diccionario de datos.....	123
<b>Capítulo VI. Implementación .....</b>	<b>127</b>
6.1 Servidor.....	128
6.2 Tecnologías utilizadas .....	128

6.3	Herramientas .....	130
6.4	Detalles de implementación .....	131
6.5	Detalles de despliegue .....	134
<b>Capítulo VII. Pruebas .....</b>		<b>139</b>
7.1	Pruebas de caja negra .....	140
<b>Capítulo VIII. Manuales .....</b>		<b>143</b>
8.1	Manual de usuario .....	144
<b>Capítulo IX. Conclusiones y líneas futuras .....</b>		<b>157</b>
9.1	Conclusiones .....	158
9.2	Líneas futuras .....	159
<b>Capítulo X. Bibliografía .....</b>		<b>161</b>
<b>Apéndice I. Contenido del CD-ROM .....</b>		<b>165</b>

# Índice de figuras

Figura 1 DynaTAC8000x .....	18
Figura 2 Nokia 9110 .....	18
Figura 3 Tipos de aplicaciones móviles.....	20
Figura 4 Árbol de características miCole APP .....	22
Figura 5 Árbol de características de miCole , Media Management .....	23
Figura 6 Uso sistemas operativos móviles.....	29
Figura 7 Hola Mundo en Swift .....	29
Figura 8 Vista XML desde Android Studio .....	30
Figura 9 Windows 10 .....	31
Figura 10 Firefox OS .....	31
Figura 11 Estructura ficheros Phonegap .....	36
Figura 12 Instalación Dojo bower .....	38
Figura 13 Uso de Dojo a través de CDN de google.....	38
Figura 14 EscolApp .....	39
Figura 15 AppColes.....	40
Figura 16 Dinantia .....	41
Figura 17 Modelo desarrollo en cascada .....	46
Figura 18 Modelo incremental.....	47
Figura 19 Diagrama casos de uso miCole App.....	63
Figura 20 Diagrama de casos de uso miCole Media Management .....	64
Figura 21 Modelo conceptual de datos .....	100
Figura 22 Diagrama de clases de análisis de miCole Media Management .....	101
Figura 23 Arquitectura lógica .....	104
Figura 24 Arquitectura física .....	105

Figura 25 Diagrama de despligue .....	106
Figura 26 Diagrama de clases de Fotos-Grupos .....	115
Figura 27 Sección 1/3 Diagrama de clases de Fotos-Grupos.....	116
Figura 28 Sección 2/3 Diagrama de clases de Fotos-Grupos.....	117
Figura 29 Sección 3/3 Diagrama de clases de Fotos-Grupos.....	118
Figura 30 diagrama de secuencia UC-M02 Logout.....	119
Figura 31 diagrama de secuencia UC-M03 ver noticias .....	120
Figura 32 diagrama de secuencia UC-M14 ver foto .....	120
Figura 33 diagrama secuencia UC-W01 login.....	121
Figura 34 diagrama secuencia UC-W10 crear grupo.....	121
Figura 35 Diagrama secuencia UC-W33 Ver alumno .....	122
Figura 36 Modelo lógico de datos .....	122
Figura 37 Extracto config.xml.....	131
Figura 38 Pagina onsen-ui .....	132
Figura 39 Función js para obtener las imagenes .....	133
Figura 40 Detalle vista Facelets.....	133
Figura 41 Figura RESTfull service.....	134
Figura 42 javaServlet.....	134
Figura 43 Inicio build.phonegap.....	135
Figura 44 Detalles buid.phonegap .....	136
Figura 45 Share build.phonegap .....	136
Figura 46 Añadir plataforma con Phonegap .....	137
Figura 47 xCode .....	137
Figura 48 Aplicación llaveros OSX.....	138
Figura 49 miCole app emulado iphone 5.....	138
Figura 50 Prueba Caja negra.....	140
Figura 51 Inicio miCole App.....	144

Figura 52 Listado de noticias miCole App .....	145
Figura 53 Detalle de una noticia miCole App .....	146
Figura 54 Login miCole App.....	147
Figura 55 Pantalla Inicial miCole App .....	148
Figura 56 Listado de imágenes miCole App.....	149
Figura 57 Detalle de una fotografía miCole App.....	150
Figura 58 Información del colegio miCole App .....	151
Figura 59 Pantalla inicio miCole Media Management .....	152
Figura 60 Dock administrador miCole Media Management .....	152
Figura 61 Dock profesor miCole Media Management .....	153
Figura 62 Formulario añadir profesor miCole Media Management .....	153
Figura 63 Listado padres y tutores miCole Media Management .....	153
Figura 64 Formulario añadir grupo miCole Media Management .....	154
Figura 65 Listado con los grupos miCole Media Management .....	154
Figura 66 Formulario insertar fotografía miCole Media Management .....	155
Figura 67 Listado de Fotografías miCole Media Management .....	155
Figura 68 Detalle de una fotografía miCole Media Management.....	155
Figura 69 Formulario añadir notificación miCole Media Management .....	156
Figura 70 Listado con notificaciones miCole Media Management .....	156

# Índice de tablas

Tabla 1 comparativa sobre las diferentes técnicas de desarrollo de aplicaciones móviles .....	33
Tabla 2 comparativa aplicaciones escolares .....	42
Tabla 3 definición colores .....	42
Tabla 4 valores PFNA .....	48
Tabla 5 ajuste de PFNA.....	48
Tabla 6 lenguaje/lineas de codigo.....	49
Tabla 7 PFNA miCole App .....	51
Tabla 8 PFA miCole App .....	51
Tabla 9 PFNA miCole Media Management .....	53
Tabla 10 PFA miCole Media Management .....	53
Tabla 11 determinación sistema COCOMO .....	54
Tabla 12 Factores conductores COCOMO .....	54
Tabla 13 factores conductores miCole App.....	56
Tabla 14 factores conductores miCole Media Management.....	57
Tabla 15 presupuesto Hardware .....	57
Tabla 16 Presupuesto Software .....	58
Tabla 17 UC-M01 Hacer login.....	65
Tabla 18 UC-M02 Logout .....	65
Tabla 19 UC-M03 Ver noticias .....	66
Tabla 20 UC-M04 cargar noticias .....	66
Tabla 21 UC-M05 Filtrar noticias.....	67
Tabla 22 UC-M06 Ver noticia.....	67
Tabla 23 UC-M07 Ver notificaciones .....	68
Tabla 24 UC-M08 cargar notificaciones .....	68
Tabla 25 UC-M09 Filtrar notificaciones .....	69

Tabla 26 UC-M10 Ver notificación.....	69
Tabla 27 UC-M11 Ver fotos.....	70
Tabla 28 UC-M12 cargar fotos.....	70
Tabla 29 UC-M13 Filtrar fotos.....	71
Tabla 30 UC-M14 Ver foto .....	71
Tabla 31 UC-M15 Ver notas .....	72
Tabla 32 UC-M16 Seleccionar hijo.....	72
Tabla 33 UC-M17 Ver información .....	73
Tabla 34 UC-W01 Hacer login.....	73
Tabla 35 UC-W02 Administrar fotografías.....	74
Tabla 36 UC-W03 Subir fotografía .....	74
Tabla 37 UC-W04 Borrar fotografía .....	75
Tabla 38 UC-W05 Etiquetar grupo.....	75
Tabla 39 UC-W06 Enviar notificaciones.....	76
Tabla 40 UC-W07 Borrar notificaciones.....	76
Tabla 41 UC-W08 Administrar noticias .....	77
Tabla 42 UC-W09 Crear noticia.....	77
Tabla 43 UC-W10 Borrar noticia .....	78
Tabla 44 UC-W11 Administrar alumnos.....	78
Tabla 45 UC-W12 Añadir alumno.....	79
Tabla 46 UC-W13 Borrar alumno .....	79
Tabla 47 UC-W14 Autorizar Padre .....	80
Tabla 48 UC-W15 Desautorizar padre .....	80
Tabla 49 UC-W16 Administrar grupos .....	81
Tabla 50 UC-W17 Crear grupo .....	81
Tabla 51 UC-W18 Borrar grupo.....	82
Tabla 52 UC-W19 Añadir participante.....	82

Tabla 53 UC-W20 Borrar participante .....	83
Tabla 54 UC-W21 Logout .....	83
Tabla 55 UC-W22 Administrar Profesores.....	84
Tabla 56 UC-W23 Crear profesor .....	84
Tabla 57 UC-W24 Borrar profesor .....	85
Tabla 58 UC-W25 Administrar Padres.....	85
Tabla 59 UC-W26 Crear padre.....	86
Tabla 60 UC-W27 Borrar padre .....	86
Tabla 61 UC-W28 Añadir hijo .....	87
Tabla 62 UC-W29 borrar hijo.....	87
Tabla 63 UC-W30 Administrar notificaciones .....	88
Tabla 64 UC-W31 Añadir nota.....	88
Tabla 65 UC-W32 Borrar nota .....	89
Tabla 66 UC-W33 Ver alumno.....	89
Tabla 67 UC-W34 Ver foto .....	90
Tabla 68 UC-W35 Ver notificación.....	90
Tabla 69 UC-W36 Ver nota.....	91
Tabla 70 UC-W37 Ver profesor .....	91
Tabla 71 UC-W38 Ver padre.....	92
Tabla 72 UC-W39 Ver noticia.....	92
Tabla 73 RNF-S01 .....	95
Tabla 74 RNF-S02.....	96
Tabla 75 RNF-S03.....	96
Tabla 76 RNF-S04.....	96
Tabla 77 RNF-S05.....	96
Tabla 78 RNF-I01.....	96
Tabla 79 RNF-F01.....	97

Tabla 80 RNF-D01 .....	97
Tabla 81 RNF-D02 .....	97
Tabla 82 RNF-U01 .....	97
Tabla 83 RNF-U02 .....	97
Tabla 84 RNF-U03 .....	98
Tabla 85 RNF-RE01 .....	98
Tabla 86 RNF-RE02 .....	98
Tabla 87 RNF-RO01 .....	98
Tabla 88 RNF-RO02 .....	98
Tabla 89 DIU-M Inicio.....	107
Tabla 90 DIU-M Pantalla principal .....	108
Tabla 91 DIU-M Listado de noticias .....	109
Tabla 92 DIU-M Detalle de noticia .....	110
Tabla 93 DIU-M Detalle de imagen .....	111
Tabla 94 DIU-W Inicio.....	112
Tabla 95 DIU-W Gestión de imágenes.....	113
Tabla 96 DIU-W Crear noticia .....	114
Tabla 97 Diccionario datos padres.....	123
Tabla 98 Diccionario datos padres-hijos .....	123
Tabla 99 Diccionario datos hijos .....	123
Tabla 100 Diccionario datos hijos-grupos .....	123
Tabla 101 Diccionario datos grupos .....	123
Tabla 102 Diccionario datos fotos .....	124
Tabla 103 Diccionario datos notificaciones.....	124
Tabla 104 Diccionario datos profesores .....	124
Tabla 105 Diccionario datos notas.....	125
Tabla 106 Diccionario datos noticias.....	125

Tabla 107 PCN-W01 Login.....	140
Tabla 108 PCN-W03 Subir Imagen.....	140
Tabla 109 PCN-W14 Autorizar padre .....	141
Tabla 110 PCN-W28 Añadir alumno .....	141
Tabla 111 PCN-W31 Añadir nota Fallo .....	141
Tabla 112 PCN-W31 Añadir nota Correcto.....	141
Tabla 113 PCN-M05 Filtrar noticias .....	142
Tabla 114 PCN-M08 Cargar notificaciones .....	142
Tabla 115 PCN-M16 Seleccionar hijo.....	142

---

# Capítulo I. Introducción

---

Hace 150 años era impensable para las personas comunicarse de forma inmediata estando incluso a pocos kilómetros. Hace 50 años ya era algo habitual disponer de un teléfono en casa. Pero, ¿qué pasaba si no estabas en casa? En 1984 comenzó a comercializarse el primer teléfono móvil, el DynaTAC8000X de Motorola. Este costaba 3995\$ consiguió vender 300000 unidades en su primer año. Había comenzado la revolución de la telefonía móvil.



FIGURA 1 DYNATAC8000X1

En 1996 Nokia presenta el Nokia 9000 Communicator, que es considerado el primer Smartphone del mercado. Utilizaba GEOS como sistema operativo, disponía de una pantalla a color y conexión wifi.



2

FIGURA 2 NOKIA 9110

---

1 Fuente [https://es.wikipedia.org/wiki/Motorola\\_DynaTAC#/media/File:DynaTAC8000X.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Motorola_DynaTAC#/media/File:DynaTAC8000X.jpg)

2 Fuente [https://en.wikipedia.org/wiki/Nokia\\_9000\\_Communicator#/media/File:Nokia-9110-2.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Nokia_9000_Communicator#/media/File:Nokia-9110-2.jpg)

En 2007 Apple presenta el primer modelo de iPhone, el cual ha ido evolucionando hasta las versiones actuales, iPhone 7 y 7plus, teniendo actualmente una cuota de mercado aproximadamente del 20%.

En 2008 se presenta Android, el sistema operativo móvil más utilizado en el mundo. Se basa en un núcleo Linux y permite el desarrollo de aplicaciones Java. Actualmente tiene una cuota de mercado de más del 70%.

En España, se estima que hay en torno a 40 millones de Smartphones operativos. Esto supone que prácticamente todo el mundo tiene un Smartphone. No es nada raro dar un paseo por cualquier calle y encontrarse a la gente con el móvil de la mano. Esas personas, están utilizando aplicaciones, WhatsApp, Facebook, Twitter etc... Es por ello que no es de extrañar que la tendencia actual en el desarrollo de software esté centrándose en este tipo de dispositivos. Ahora bien, el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, de ahora en adelante aplicaciones móviles o apps, está supeditado al sistema operativo de cada terminal. Los sistemas operativos de móviles son “similares” a los de los ordenadores. Cada sistema operativo móvil tiene su propio lenguaje de programación. Por ello desarrollar aplicaciones para varios sistemas encarece enormemente los costes, económicos y temporales, de la aplicación móvil.

Como se verá posteriormente, existen tres tipos de desarrollo de aplicaciones móviles según su forma de desarrollarse. Aplicaciones nativas, aplicaciones web y aplicaciones híbridas.

Las aplicaciones nativas. Se desarrollan para cada sistema operativo, por lo que desarrollar una app para varios sistemas operativos se traduce en tener que desarrollar la misma app de forma repetida, una para cada sistema uno de ellos.

Las aplicaciones web. Realmente no son aplicaciones móviles sino páginas web adaptadas a dispositivos móviles, es por ello que necesitan de un navegador y conexión a internet para funcionar. Al ser páginas web, funcionan en cualquier dispositivo, sin embargo, no funcionarán si no existe una conexión a internet disponible, no podrán acceder al hardware del dispositivo...

Las aplicaciones híbridas. Son una mezcla entre las nativas y las móviles. Son desarrolladas en lenguaje de programación web, HTML, CSS y JavaScript, y posteriormente compiladas para cada sistema operativo. Es decir, son aplicaciones multiplataforma que solo se tienen que desarrollar una vez. Este tipo de aplicaciones móviles se distribuyen desde los stores oficiales, por lo que pasan controles de calidad para garantizar un software susceptible de fallos y virus. Pueden funcionar sin conexión a internet y permiten el acceso al hardware de los dispositivos, cámara , acelerómetro...

FIGURA 3 TIPOS DE APLICACIONES MÓVILES<sup>3</sup>

Como se detalla en el Capítulo II, Estado del Arte, la relación entre el desarrollo de aplicaciones híbridas respecto al de aplicaciones nativas y aplicaciones web es tan grande que actualmente 2 de cada 3 aplicaciones que se desarrollan son híbridas. Esto se debe a que las ventajas que ofrecen este tipo de aplicaciones son tan sumamente importantes que hacen que sus desventajas queden en el olvido.

Con el fin de comprobar si estas ventajas son tan significativas, se ha realizado un completo estudio sobre las distintas técnicas de desarrollo de aplicaciones focalizado en el desarrollo de aplicaciones híbridas. Tras realizar dicho estudio se procedió a ejemplificarlo mediante el desarrollo de una aplicación híbrida con las técnicas vistas.

Dicha aplicación móvil formará parte de un sistema. Dicho sistema estará compuesto por la mencionada aplicación híbrida, una aplicación empresarial y dos servidores, uno de aplicaciones y otro de base de datos.

La aplicación desarrollada será una red social para un colegio que permitirá a los padres de los alumnos estar informados de lo que ocurre en el centro.

<sup>3</sup> Fuente <https://openwebinars.net/media/phonegap-img/1.3.3-2.jpg>

## 1.1 Motivación

Se podría decir que este TFG nace durante el desarrollo de la asignatura de Plataformas Software Móviles, en la cual se desarrolla una aplicación móvil para dispositivos Android, surgen las siguientes preguntas o reflexiones:

- ¿Cómo se desarrollarán aplicaciones para los usuarios de iPhone?
- ¿Existirá alguna forma para desarrollar la misma aplicación para varios móviles a la vez?

Ambas cuestiones fueron el germen necesario para iniciar este trabajo fin de grado. Para ello se comienza un trabajo de investigación y de recopilación de información sobre las aplicaciones híbridas. Durante el tiempo en el que se realiza trabajo de investigación surge el interés de un colegio para desarrollar una aplicación para su centro. Este colegio el Centro Rural Agrupado, CRA, La Villa es un centro pionero en el uso de las tecnologías de la información. El CRA La Villa desea implementar una aplicación móvil con la que los padres puedan estar al tanto de la información más actual del colegio.

Este TFG se centra por una parte en el estudio sobre el desarrollo de aplicaciones móviles, concretamente el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas, para posteriormente ejemplificarlo, mediante un caso real como es el desarrollo de una aplicación del tipo red social para colegios.

## 1.2 Objetivos y Alcance

El principal objetivo de este proyecto consiste en **realizar un estudio de las diferentes tecnologías en el desarrollo de aplicaciones móviles, concretamente en el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas.**

Este objetivo tiene asociados los siguientes subobjetivos:

- Entender el concepto de las aplicaciones híbridas, sus pros y contras
- Analizar las diversas maneras disponibles en el mercado para implementar aplicaciones móviles híbridas
- Desarrollar una aplicación híbrida para un colegio con el fin de poner en práctica todo lo explicado en este documento.
- Desarrollar una aplicación web empresarial que servirá para la gestión de contenidos de la aplicación móvil.

## 1.3 Características principales del sistema

El sistema que se desarrollará será un producto software compuesto por una aplicación móvil multiplataforma y una aplicación empresarial. Este sistema se llamará *miCole, Social Media for Schools*, la aplicación empresarial será *miCole, Media Management* para la gestión de contenidos y la aplicación móvil se denominará *miCole App*

### 1.3.1 miCole App

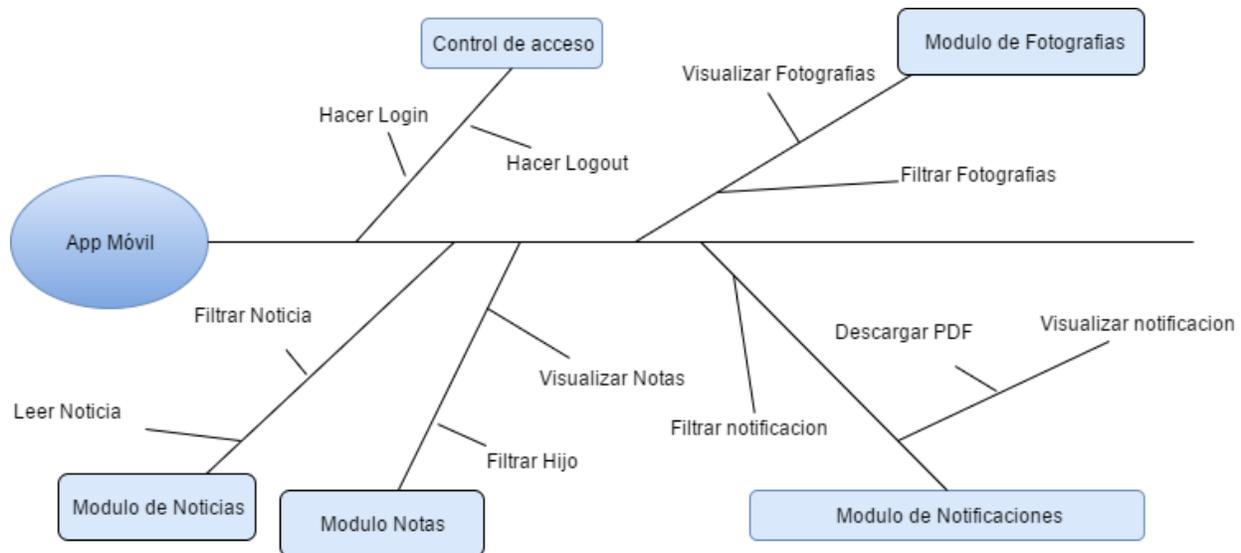


FIGURA 4 ÁRBOL DE CARACTERÍSTICAS MI-COLE APP

- **Control de accesos.**  
A través de ella se realizarán todos los accesos, solicitud de credenciales de la aplicación.
- **Módulo de fotografías.**  
Permitirá a los usuarios registrados visualizar las imágenes subidas a las que tengan acceso.
- **Módulo de noticias.**  
Permitirá a los usuarios visualizar las noticias del centro.
- **Módulo de notificaciones.**  
Permitirá a los usuarios registrados visualizar las notificaciones que le sean enviadas.
- **Módulo de notas.**  
Permitirá a los usuarios visualizar las notas de sus hijos.

## 1.3.2 miCole Media Management

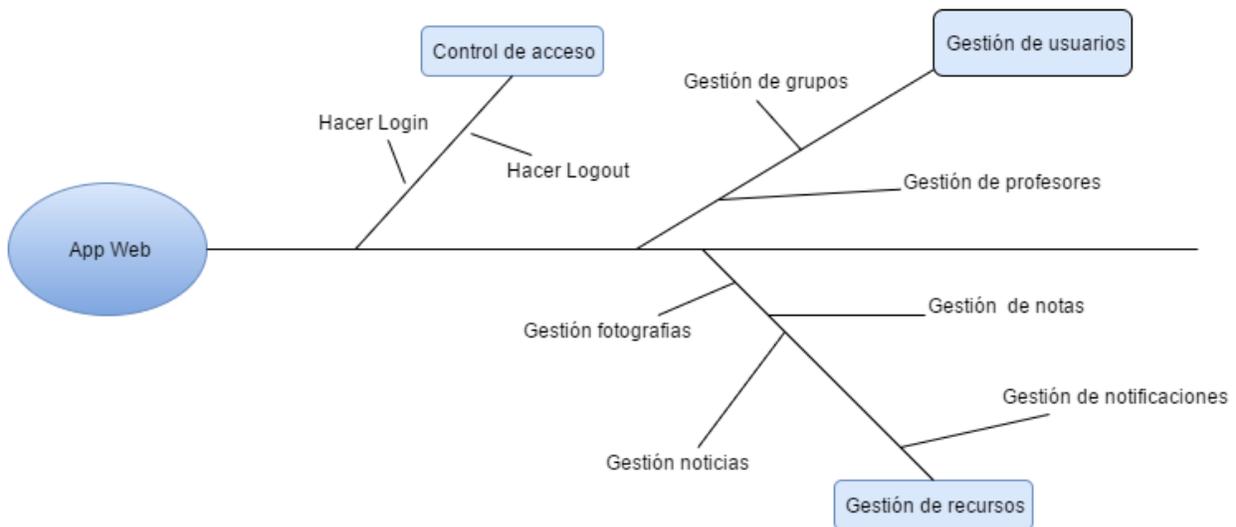


FIGURA 5 ÁRBOL DE CARACTERÍSTICAS DE MICOLE , MEDIA MANAGEMENT

- **Control de accesos.**  
A través de ella se realizarán todos los accesos, solicitud de credenciales de la aplicación.
- **Gestión de recursos.**  
Permitirá a los usuarios gestionar los contenidos del sistema.
- **Gestión de usuarios.**  
Permitirá al administrador crear y borrar a los usuarios que pertenezcan a la aplicación.

## 1.4 Estructura del documento

En este apartado se resumen los diferentes apartados o capítulos del documento. De esta manera se introducen los diferentes contenidos que forman cada capítulo para así, tener una visión más global del conjunto del documento. Esta memoria está formada por nueve capítulos los cuales a su vez están compuestos por diferentes apartados y por dos apéndices.

*Capítulo I. Introducción:* En este capítulo se dará al lector una visión global del TFG. Este capítulo está formado por cuatro apartados. Un primer apartado introductorio al estado actual del panorama tecnológico. Un segundo explicando la motivación existente para decidir desarrollar este proyecto.

En el tercer apartado se mostrarán las características que cumplirá el sistema y para finalizar el apartado en que nos encontramos.

*Capítulo II. Estado del arte:* en este apartado se realiza un análisis detallado del panorama actual relativo a la tecnología y tipo de sistema que se va a desarrollar. En primer lugar, se analizan los diferentes tipos de aplicaciones móviles para seguir con las aplicaciones híbridas que es el caso de este sistema. Para finalizar este capítulo, se analizarán las diferentes aplicaciones que se asemejan a la herramienta desarrollada.

*Capítulo III. Plan de proyecto:* en este capítulo se explica el plan de trabajo a la hora de elaborar este proyecto. Se realizan las estimaciones temporales, detallando que metodología se va a utilizar, los diferentes hitos a la hora de desarrollar el proyecto... También se realiza el presupuesto de desarrollo de la herramienta. Con todo ello y para finalizar se elaborarán unas conclusiones.

*Capítulo IV. Análisis:* junto con el capítulo de diseño, son los dos capítulos más importantes de este documento. En este capítulo en concreto se definirá que es lo que se desea que el sistema haga. Para ello se explicará que harán los usuarios con la herramienta, requisitos de usuario, cómo funcionará la herramienta de forma interna, requisitos funcionales y no funcionales, y la información que manejará la herramienta, requisitos de información.

*Capítulo V. Diseño:* este capítulo se centra en detallar como se desarrollará nuevo sistema y cuál será su comportamiento. Para ello se explica la arquitectura que el sistema tendrá, lógica y física, y los diferentes diagramas a través de los cuales se implementará posteriormente el sistema.

*Capítulo VI. Implementación:* aquí, se explican las tecnologías y herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema. A su vez, también se explican diversos detalles de implementación concretos con el fin de entender mejor el sistema.

*Capítulo VII. Pruebas:* Se detallan las pruebas realizadas durante y después del desarrollo del sistema. Este capítulo está compuesto por los tipos de pruebas que se han realizado, las de caja negra y las de caja blanca.

*Capítulo VIII. Manuales:* formado por dos apartados, en este capítulo están desarrollados los manuales de instalación y uso del sistema. En el primero de ellos explicaremos la configuración necesaria para poder alojar nuestro sistema en cualquier centro educativo y en los segundos, explicaremos el uso de la aplicación móvil, para padres, y de la aplicación web, para profesores.

*Capítulo IX. Conclusiones y líneas futuras:* para finalizar en este capítulo se exponen las conclusiones obtenidas en el desarrollo de este proyecto y las futuras líneas o mejoras que puede adoptar el sistema en versiones posteriores.

*Capítulo X. Bibliografía:* En este apartado se detalla la bibliografía utilizada para el desarrollo de este proyecto.

*Apéndice I. Contenido del CD-ROM:* se listarán los contenidos del CD-ROM entregado.

*Apéndice II. Glosario:* se recogen diversos términos y tecnicismos que son descritos para una comprensión adecuada.



---

## **Capítulo II. Estado del arte**

---

## 2.1 Introducción

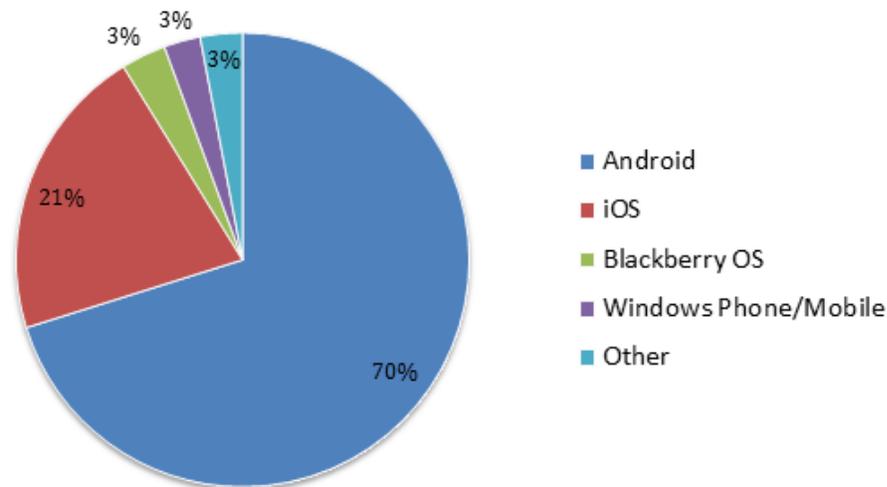
Antes de comenzar el desarrollo de la aplicación, se realizó un estudio de las diferentes tecnologías, aplicaciones etc. relacionadas con la aplicación. Este estudio previo es de gran importancia debido a que gracias a él se han elegido unas tecnologías que utilizar en la aplicación en detrimento de otras, se ha podido evaluar el uso actual de respecto al uso de los dispositivos móviles y se han podido analizar aplicaciones similares que han ayudado a la toma de decisiones en el desarrollo de la aplicación.

Este estudio se ha realizado en primera instancia sobre el desarrollo de aplicaciones móviles. Para continuarlo sobre las Aplicaciones Híbridas, con Phonegap como caso particular como framework de desarrollo de aplicación híbridas. Este estudio se finalizará con el análisis de Aplicaciones similares a la que será desarrollada.

## 2.2 Desarrollo de aplicaciones móviles

En el panorama actual, el acceso a tecnologías móviles es algo que ha crecido exponencialmente en los últimos tiempos. En España en enero de 2016 se registró que un 80% de la población adulta tiene Smartphone y que un 38% disponen de Tablet. Esto hace que el desarrollo de aplicaciones para este tipo de dispositivos se vea como una necesidad contemporánea.

No existe un solo tipo de Smartphone, sino que existen múltiples, al igual que de sistemas operativos. Es por ello que antes de decidir qué tipo de aplicación desarrollar habrá que saber para que desarrollarla. En el caso del sistema que se va a desarrollar la principal característica que el cliente pidió fue que fuera multiplataforma, Android e iOS, es por ello que se hace necesario comprender estos sistemas los cuales copan más del 90% del panorama actual. Estos datos son extraídos de la Figura 6. Uso de sistemas operativos móviles

FIGURA 6 USO SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES<sup>4</sup>

- iOS

Es el sistema operativo de los dispositivos móviles de Apple inc. Actualmente está en su versión 10 y tiene una cuota de mercado de más del 20%. Es un sistema operativo propietario y que únicamente se puede instalar en dispositivos Apple, iPhone, iPad y iPod touch. Es considerado como el mejor sistema operativo móvil por el rendimiento que ofrece en los dispositivos en los que funciona. Las aplicaciones se ejecutan en este sistema operativo están desarrolladas en Swift, desarrollado por Apple, y en Objective-C Figura 1 muestra un ejemplo del programa *Hello, World*.

```
1 func sayHelloWorld() -> String {  
2     return "hello, world"  
3 }  
4 println(sayHelloWorld())  
5 // prints "hello, world"
```

FIGURA 7 HOLA MUNDO EN SWIFT<sup>5</sup>

---

4 fuente: [https://www.nomtek.com/wp-content/uploads/2014/08/chart\\_1.png](https://www.nomtek.com/wp-content/uploads/2014/08/chart_1.png)

5 fuente: <http://www.extremetech.com/wp-content/uploads/2014/06/Screen-Shot-2014-06-03-at-7.29.07-PM.png>

- **Android**

Es el sistema operativo móvil más utilizado en el mundo. Es un sistema operativo gratuito y que actualmente lo implementan más del 70% de los Smartphones. Se encuentra en su versión 7 llamada Nougat. Tiene un núcleo Linux y desde 2007 pertenece a Google, el cual lo distribuye para que diferentes compañías puedan crear su “propia versión” de Android. Las aplicaciones desarrolladas para Android se basan en Java usando XML para el desarrollo de las vistas.

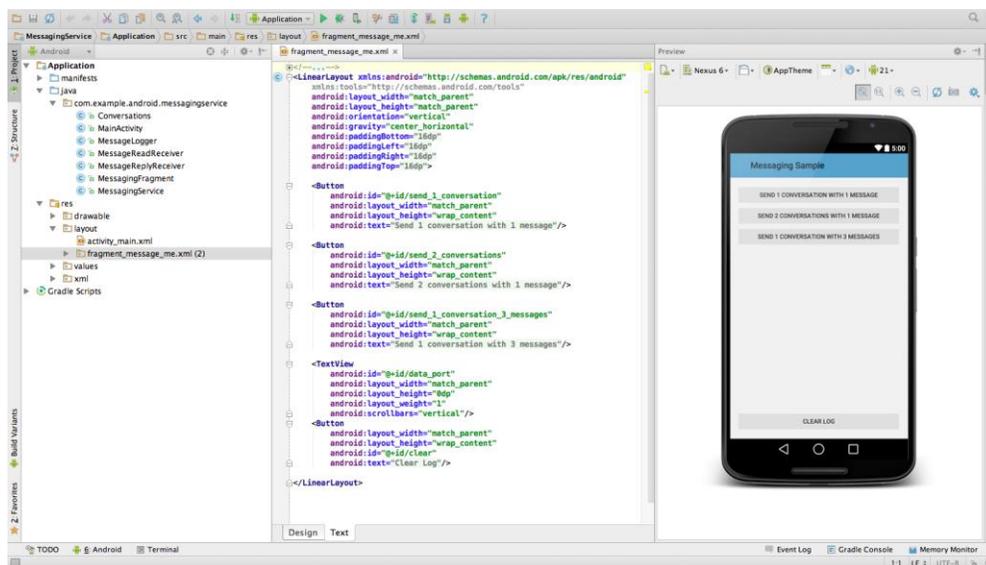


FIGURA 8 VISTA XML DESDE ANDROID STUDIO6

Aunque estos dos sistemas operativos son los que dominan el mercado, hay que tener en cuenta que no son los únicos, sino que también existen otros tales como:

- **Windows 10 Mobile**

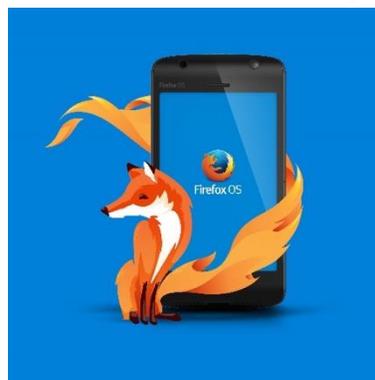
Sistema desarrollado por Microsoft y lanzado al mercado en marzo de 2016. Microsoft se centró principalmente en conseguir que tanto la versión de PC como la de móvil formasen parte del mismo entorno. Desde el punto de vista del desarrollo de aplicaciones, este sistema permite la compatibilidad con Windows Phone 8 y 8.1 por lo que todas las aplicaciones diseñadas para estos funcionan también con Windows 10.

6 fuente [https://2.bp.blogspot.com/-lDebhiOdsa0/Vk9Zt1ZGF1/AAAAAAAAABGM/qb\\_w9cZawts/s1600/Sample%2Bin%2BEditor.png](https://2.bp.blogspot.com/-lDebhiOdsa0/Vk9Zt1ZGF1/AAAAAAAAABGM/qb_w9cZawts/s1600/Sample%2Bin%2BEditor.png)

FIGURA 9 WINDOWS 10<sup>7</sup>

- **Firefox OS**

Firefox OS nace de la mano de Mozilla como un nuevo concepto de sistema operativo para móviles, en el cual cada persona puede contribuir a su desarrollo. Es completamente de código abierto y se basa en Linux y HTML5. Nace en 2013 aunque a finales de 2015 Mozilla la confirma la cancelación del proyecto y pone fin a su desarrollo. Este sistema permite que las aplicaciones web sean ejecutadas directamente sin necesidad de navegador. Esto unido a que las aplicaciones desarrolladas para este sistema operativo pudieran ser solo código web, HTML + CSS + JavaScript, hizo que fuera un sistema bastante apremiado para los desarrolladores.

FIGURA 10 FIREFOX OS<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Fuente <https://forums.oneplus.net/attachments/windows-10-mobile-phone-0001-jpg.430476/>

<sup>8</sup> fuente: <https://ffp4g1ylyit3jdyti1hqcvtb-wpengine.netdna-ssl.com/press-latam/files/2014/02/Firefox-OS-with-Fox.jpg>

- **Tizen**

Tizen es un sistema operativo para dispositivos móviles basado en Linux. Su desarrollo actual está a cargo de Samsung y tiene el apoyo de grandes empresas del ámbito tecnológico tales como Intel, Huawei, Fujitsu, Vodafone o SK Telecom entre otras.

Tizen se encuentra en múltiples dispositivos siendo los smartwatches sus principales usuarios, aunque también es posible encontrarlo en móviles, Samsung Z1, o en TV y diversos coches.

- **webOS**

Es el sistema desarrollado por LG para sus televisiones. Basado en un núcleo Linux, funciona con tecnologías web, HTML 5, JavaScript y CSS, para ofrecer a los usuarios una moderna interfaz gráfica.

Una vez descritos los principales sistemas operativos que utilizan los distintos dispositivos móviles del mercado, es hora de analizar los distintos tipos de aplicaciones en función de la forma en que han sido desarrolladas.

- **Aplicaciones nativas**

Las aplicaciones nativas, son todas aquellas aplicaciones programadas para una plataforma o dispositivo específico, como Objective C para iOS o Java para Android. Estas aplicaciones, al ser desarrolladas para una plataforma específica, tiene mejor acceso a las características del sistema operativo. Así pues, interactúan perfectamente con todo el hardware del dispositivo, como por ejemplo la cámara, el acelerómetro, el sensor de huella. Estas aplicaciones pueden utilizarse sin tener conexión a la red. Es por ello que en cuanto a fiabilidad y rendimiento son las mejores. El problema de este tipo de aplicaciones reside en su principal ventaja, al estar desarrolladas con un lenguaje específico para cada plataforma, en caso de querer una aplicación multiplataforma, esta tendrá que desarrollarse varias veces, una por cada sistema operativo, incrementando los costes y otros posibles problemas.

- **Aplicaciones web**

Las aplicaciones web son páginas web normales, las cuales podemos ver desde cualquier ordenador, que se procesan desde un navegador web instalado en el dispositivo, por lo que realmente no se instalan en el dispositivo siendo así compatibles con cualquier dispositivo. Al ser páginas web utilizan las tecnologías propias de estas, HTML + CSS + JS. Estas aplicaciones son adaptativas y aunque son más baratas y sencillas de realizar, no dejan de ser un conjunto de páginas web las cuales sin conexión no funcionan y no permiten el acceso al hardware del

dispositivo. Este tipo de aplicaciones al no tener que descargarse, no están disponibles en los diferentes markets de apps, es por ello que no tienen verificadas su seguridad y fiabilidad.

- **Las aplicaciones híbridas**

Son aplicaciones que están entre medias de las aplicaciones web y las aplicaciones nativas, mezclando las grandes ventajas de ambas y teniendo pocas desventajas. Estas aplicaciones se desarrollan como si fueran aplicaciones web, HTML + CSS + JS que, una vez desarrolladas por completo, son compiladas para las diferentes plataformas. Pese a no estar desarrolladas en el lenguaje de programación específico de cada plataforma, sí que tiene acceso a diferentes características del sistema operativo mediante el de APIs permitiendo el uso de la cámara, contactos, recibir notificaciones... En cuanto a rendimiento, no llegan a tener el mismo que las aplicaciones nativas.

En la Tabla 1, se muestran las principales ventajas de las diferentes técnicas de desarrollo.

	<b>Nativas</b>	<b>Web</b>	<b>Híbridas</b>
<b>Conocimientos necesarios</b>	Swift u objective C para iOS y Java para Android	HTML, CSS, JavaScript	HTML, CSS, JavaScript y el framework utilizado para compilar
<b>Método distribución</b>	Markets	Web	Markets
<b>Multiplataforma</b>	No	Si*	Si
<b>Tiempo de desarrollo</b>	Alto	Bajo	Bajo
<b>Coste de desarrollo</b>	Alto	Bajo	Bajo
<b>Coste de mantenimiento</b>	Alto	Bajo	Bajo
<b>Rendimiento grafico</b>	Alto	Bajo	Medio
<b>Rendimiento general</b>	Alto	Bajo	Medio
<b>Acceso a software y hardware del dispositivo</b>	Si	No	Si
<b>Usada principalmente para</b>	Juegos y aplicaciones que necesiten un algo rendimiento	Aplicaciones que no necesiten un alto rendimiento	Aplicaciones que no necesiten acceso al software o hardware del dispositivo

TABLA 1 COMPARATIVA SOBRE LAS DIFERENTES TÉCNICAS DE DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES

Tras ver la Tabla 1, es más fácil entender que el auge en el desarrollo de aplicaciones híbridas este creciendo progresivamente, llegando actualmente a que más del 60% de las aplicaciones que se desarrollan sean híbridas. Puesto que apenas tienen contras en el desarrollo sin embargo sus pros son realmente significativos en el mundo actual.

## 2.3 Estudio sobre técnicas para el desarrollo de aplicaciones híbridas

A continuación, se describen las diversas herramientas que existen para desarrollar aplicaciones híbridas. Estas herramientas han sido probadas todas ellas para poder ofrecer al lector una visión global del panorama actual y poder establecer una completa comparativa entre todas ellas. Las pruebas de las herramientas se han llevado a cabo en un sistema operativo OSX.

- **Appcelerator:**

Es un framework de código abierto desarrollado por Appcelerator Inc. Sirve para crear aplicaciones multiplataforma basadas en JavaScript. A primeros de 2013 se estimó que un 10% de todos los Smartphones del mundo tenían alguna aplicación desarrollada con este framework. Teniendo más de 800000 desarrolladores registrados, utiliza Alloy un framework MVC para desarrollar de forma rápida aplicaciones móviles.

Appcelerator proporciona al desarrollador un IDE basado en Eclipse, Appcelerator Studio, que permitirá desarrollar de forma más sencilla sus aplicaciones. Para descargar este IDE, es necesario registrarse en su plataforma. Tras registrarse se dispone de una versión de prueba de Appcelerator que dura 45 días. A partir de ahí, se deberá pagar por utilizar su plataforma, \$36 al mes.

La instalación de Appcelerator Studio, es sencilla. Pero antes de instalarlo hay que comprobar que appcelartor está instalado en nuestro sistema mediante terminal.

**Instalación por terminal:** `sudo npm install appcelerator -g`

Al igual que sucede con el resto de IDE's, el usuario deberá establecer el workspace, espacio de trabajo, desde el que appcelerator Studio inicializara y donde se guardan los proyectos desarrollados.

La primera vez que se inicia, el programa se demora en su inicialización. Tras pasar este periodo de inicialización, el desarrollador se encuentra con un IDE que se asemeja a Eclipse. Appcelerator Studio ofrece dos opciones desde el menú inicial, una para crear un nuevo proyecto y otra para importar proyectos. Appcelerator Studio también aporta al desarrollador

una serie de proyectos ya creados para que comience a trabajar sobre ellos. No tiene integración con emuladores de iOS o Android por lo que el desarrollador tendrá que descargarlos desde el propio IDE.

Para comprobar el funcionamiento de Appcelerator se ha importado uno de los proyectos que ofrecen al desarrollador, *employee directory*. Esta aplicación utiliza Alloy.js un framework de JavaScript para el desarrollo de aplicaciones. Con Alloy.js el desarrollador utiliza XML para generar las vistas o pantallas en los terminales.

- **Appery.io**

Appery.io es una herramienta online que permite desarrollar aplicaciones multiplataforma en la nube. Con un coste que comienza desde los \$60 mensuales es una gran solución en casos en los que no se dispongan del hardware necesario para desarrollar.

Con una interfaz en inglés muy sencilla y fácil de usar, el desarrollador en breves minutos ya estará creando su aplicación.

A la hora de crear una aplicación, Appery.io deja a elegir al desarrollador entre diversos framework de JavaScript con las que desarrollarla.

Una vez seleccionado el framework con el que se desarrollara la aplicación, appery.io surte al desarrollador de herramientas visuales para el diseño de la aplicación.

- **Phonegap**

Phonegap es un framework de desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma desarrollado por Nitobi. Phonegap crea la estructura de la aplicación, los directorios y los archivos necesarios para el funcionamiento de la aplicación.

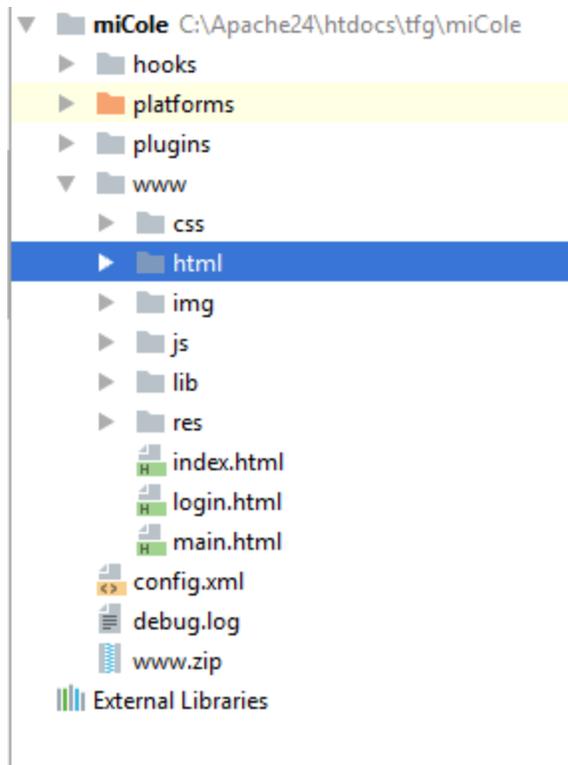


FIGURA 11 ESTRUCTURA FICHEROS PHONEGAP

Phonegap proporciona a los desarrolladores dos formas a la hora de crear aplicaciones.

La primera de ellas, y la más antigua, es mediante línea de comandos.

La segunda consiste en una aplicación de escritorio que mediante botones permite al desarrollador crear la aplicación y gestionar las diversas aplicaciones creadas. Esta aplicación configura un puerto dentro de la dirección de red en la que el ordenador esté conectado. De esta manera y tras la descarga de la aplicación de Phonegap para dispositivos móviles se puede realizar una pre-visualización de la app a través de la dirección de la aplicación de escritorio.

De esta manera el desarrollador ya tiene creada la aplicación, ahora tendrá que añadir su proyecto web dentro de la carpeta WWW. Si se desea que la aplicación acceda a funciones propias del teléfono móvil, tales como la cámara, los contactos, etcétera, será necesario que se añadan APIs para ello. Estas APIs han sido desarrolladas tanto por Phonegap como por diversos desarrolladores. Como a la hora de crear el proyecto, existen varias formas de compilar el proyecto.

Desde un terminal de línea de comando, teniendo instalado Phonegap, se ofrece la posibilidad de compilar el proyecto mediante la sentencia:

```
Phonegap platform add {iOS, android, browser...}
```

Esta instrucción crea un proyecto que ya puede ser abierto desde las herramientas de desarrollo propias de cada sistema operativo, Android Studio en el caso de Android y xCode en el caso de iOS.

Adobe creo *Build.phonegap* que es una aplicación web que permite la compilación *on cloud* de la aplicación sin necesidad de utilizar otro tipo de programas como Android Studio o xCode. Para el desarrollo de *miCole app* se utilizará Phonegap. Esto se debe a que Phonegap es un framework del que existe una amplia documentación y tiene una gran comunidad hispano parlante.

Conjuntamente con Phonegap se pueden utilizar otros framework para el desarrollo de la aplicación. De entre ellos se destacan los siguientes:

- **Sencha**

Sencha touch es un framework para el desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma. Para ello, se utilizan tecnologías de desarrollo de aplicaciones web tales como HTML5 y JavaScript.

Sencha utiliza un patrón de diseño MVC, modelo-vista-controlador. Mediante el uso de técnicas para la aceleración del hardware del dispositivo, Sencha Touch permite un alto rendimiento de los componentes de la interfaz de usuario. Esta interfaz de usuario ha sido adaptada hacia los temas nativos de los principales sistemas operativos móviles. Actualmente Sencha Touch permite el desarrollo de aplicaciones móviles para los siguientes sistemas operativos: iOS (desde iOS 6), Android (desde 2.3), Win Phone 8.1 (con internet explorer 11), Blackberry 10 y Tizen.

Sencha proporciona vistas adaptativas, animaciones y suaves deslizamientos con lo que mejora significativamente la experiencia de uso. También permite integrar gráficos y diagramas a través de un avanzado paquete basado en canvas.

- **Dojo Toolkit**

Dojo es un completísimo framework de desarrollo JavaScript para aplicaciones web. Esta apoyado por importantes empresas del sector de la informática como Cisco, VMware o IBM entre otras. Dojo provee a los desarrolladores de diversas utilidades como componentes de interfaz de usuario, idiomas, almacenamiento... que han sido diseñados para trabajar conjuntamente de forma eficiente. Es por ello que no es de extrañar que cada vez más aplicaciones web estén utilizando este potente framework a la hora de ser desarrolladas.

Existen dos formas de implementar dojo en una aplicación web, bien sea a través de su instalación mediante bower.

```
bower install dojo/dojo dojo/dijit dojo/dojox dojo/util
```

FIGURA 12 INSTALACIÓN DOJO BOWER

O llamando al Content Delivery Network (CDN, en español “Red de distribución de contenido”) de Google.

```
<script src="//ajax.googleapis.com/ajax/libs/dojo/1.11.3/dojo/dojo.js"></script>
```

FIGURA 13 USO DE DOJO A TRAVÉS DE CDN DE GOOGLE

Si bien es cierto que hasta ahora no se ha hablado de nada de Dojo en referencia a su uso en el desarrollo de aplicaciones móviles, esto se debe a que no es necesario hacer nada para desarrollar aplicaciones móviles utilizando Dojo. Esto es debido a la sencilla integración de Dojo con Phonegap que permite a los desarrolladores transformar una aplicación web desarrollada con Dojo en una aplicación móvil de Phonegap empaquetando el código en un directorio y compilando este.

- **Jquery Mobile**

Jquery Mobile, es la versión para el desarrollo de aplicaciones móviles del framework Jquery. Actualmente está disponible la versión 1.4 de este framework. Al ser una versión optimizada de Jquery tiene por detrás un fuerte apoyo de uno de los framework JavaScript más populares para el desarrollo de aplicaciones web. Es bastante ligero y ofrece un rendimiento bastante aceptable, pese a ello la interfaz gráfica está muy por detrás respecto a otros framework. Así es entendible que los desarrolladores opten por otras tecnologías a la hora de crear aplicaciones móviles multiplataforma.

- **Onsen**

Es un framework de desarrollo de aplicaciones híbridas. Es utilizado principalmente para desarrollar la interfaz de la aplicación. Otorga una más que notable interfaz de usuario ya que en el caso de Android, simula el aspecto nativo del sistema operativo. Posee una gran comunidad. Desde su página web ofrecen diversos tutoriales, así como una plataforma desde la que configurar el estilo, CSS, de la aplicación. Puede trabajar con JavaScript puro, aunque aconsejan su utilización junto con Angular JS, Angular 2, React, Vue.js o Meteor.

## 2.4 Comparativa de aplicaciones para gestión en colegios

A la hora de analizar las alternativas que existen en el mercado actual, se realiza un estudio tras el que se llega a la conclusión de que es un mercado fácilmente explotable. Esto se debe a que existen pocas herramientas que permitan la creación de una red social en un colegio. De entre las pocas herramientas existentes merece la pena destacar las siguientes:

- **EscolApp**

Se trata una aplicación para los padres y los colegios. El colegio elige la configuración de la aplicación y esta se hace a medida. Así se satisfacen las necesidades de padres y del centro, que reciben el máximo de información que el centro está en disposición de dar. La aplicación que tienen de demostración, no está bien optimizada con iconos muy grandes y visualmente no muy atractiva si seguimos el estándar actual. Esta demo ofrece visualizaciones de imágenes, diferentes enlaces para acceder a las redes sociales del colegio (muestran Facebook y Twitter) un sistema de geolocalización para saber dónde está el centro y diferentes formas de ponerte en contacto con el centro(correo electrónico y llamadas), también permite visualizar, a través de un menú lateral, un calendario, información relativa al comedor y rutas de los autobuses.



FIGURA 14 ESCOLAPP

- **SchoolInfoApp**

Es una aplicación para padres, estudiantes y colegios. La aplicación ofrece múltiples opciones de configuración ajustándose a los requerimientos de cada colegio. Se desarrolla desde Los Ángeles y sus clientes se centran en EEUU y Canadá. Tiene dos tipos de tarifas y diferentes descuentos en función de la duración del contrato que se establezca. Tras descargar su demo y esperar 2 minutos a que esta cargue sus contenidos, se observa una app más sencilla de utilizar y visualmente más atractiva que la vista anteriormente. El usuario puede acceder a dos menús, uno lateral y el otro en el pie de la aplicación. Ofrece muchas utilidades, pero no indican cual es el precio para sus clientes ni tras contactar con ellos ni a través de su web. Como parte negativa destaca que cuando el usuario accede a cualquier submenú o cualquier opción, no se dispone de un botón que permita volver a la pantalla anterior por lo que el usuario es redirigido a la pantalla de inicio. Sin embargo, una característica destacable, es la amplia variedad de idiomas en la que podemos configurar la app desde español (latino) a Zulu pasando por ruso, polaco, italiano entre otros.

- **AppColes**

Esta aplicación desarrollada por una empresa catalana, tiene un modelo de comercialización freemium, el cual permite adaptar la aplicación al presupuesto de cada colegio pues ofrece la aplicación “gratuita” en su forma más barata. Pese a ello todas las versiones cobran 185€ anuales como concepto de mantenimiento. En su versión gratuita dispone de un calendario un módulo de información, un módulo de gestión... Al ser comercializada mediante un modelo freemium, permite que los clientes puedan mejorar su aplicación acogándose a planes de desarrollo más costosos en cualquier momento. Estas mejoras aportaran a la aplicación nuevas funcionalidades como módulos de streaming y notificaciones entre otras.



FIGURA 15 APPCOLES

- **Edudone:**

Esta aplicación que se desarrolla en EEUU, México y España, tiene más de 100 colegios como clientes. Pese a que se intentó contactar con la empresa desarrolladora para conocer los costes de desarrollo de la aplicación estos se negaron a proporcionar los costes que cobran a los colegios, aunque sí que hacen constatar que imputan 1€ por niño cada mes. Así pues y tras descargar la demo e iniciarla, el usuario observara que es una aplicación muy colorida, fuera de la línea minimalista y sobria que seguían las anteriores. Se observa que esta app está muy enfocada al consumo de recursos PDF y al envío de formularios... Permite gestionar permisos de salidas, llevar un control de faltas de asistencia y hasta realizar denuncias por bullying.

- **Dinantia**

Esta aplicación que, según sus desarrolladores, está implementada en colegios de prestigio a nivel nacional y que se está abriendo puertas a nivel internacional, fue referenciada en un artículo de “La Razón”. Se desconocen sus costes ya que, tras intentar contactar con ellos, indican que esos datos son confidenciales y no pueden proporcionarlos. Pese a ello cualquier cliente interesado podrá solicitar acceso a su aplicación demo durante treinta días. En ella el cliente puede comprobar todas sus funcionalidades. De entre merece la pena destacar que permita a los usuarios enviar notificaciones personalizadas de forma grupal o individual, el envío de documentos PDF. También dispone un módulo de chat entre padres, alumnos y profesores a tiempo real. Y es “multiplataforma” puesto que permite utilizar la app en español, catalán o Inglés.



FIGURA 16 DINANTIA

A través de la siguiente tabla, Tabla 2, se establece una comparativa visual entre las diferentes herramientas vistas y las funcionalidades que tendrá *miCole, Social Media for Schools*, el sistema que se desarrollará.

Tabla comparativa

	EscolApp	SchoolInfoApp	AppColes	Edudone	Dinantia	MiCole App
<b>Multiplataforma</b>						
<b>Idiomas</b>						
<b>Notificaciones</b>						
<b>Imágenes</b>						
<b>Documentos Adjuntos (PDF)</b>						
<b>Coste</b>						
<b>Servidores Locales</b>						
<b>Gasto memoria</b>						
<b>Noticias del centro</b>						
<b>Aplicación web</b>						

TABLA 2 COMPARATIVA APLICACIONES ESCOLARES

	Satisfacen la funcionalidad
	No satisfacen la funcionalidad al 100% pero si en su mayor medida
	No satisfacen la funcionalidad

TABLA 3 DEFINICIÓN COLORES

### 2.4.1 Conclusiones:

Tras observar las diferentes soluciones existentes en el mercado, ninguna cumple con los requisitos específicos de la aplicación que el cliente realmente quiere. Aunque es cierto que de entre todas las vistas algunas sí que cumplían o podrían solventar parcialmente las necesidades que el cliente quiere.

Es considerable remarcar que *miCole, Social Media for Schools*, es un producto software cuyos principales objetivos son los colegios, aunque es muy fácilmente adaptable a otros modelos de instituciones educativas tales como guarderías, institutos o escuelas y centros idiomas. Esta facilidad de adaptación se debe a la sencillez de añadir modificar y borrar funcionalidades en función del centro contratante. Es muy destacable que gracias a las tecnologías utilizadas *miCole*,

*Social Media for Schools*, es fácilmente personalizable con los logos de los centros, sus tonalidades y una interfaz de usuario acorde al centro.

*miCole, Social Media for Schools* es un producto software que ya tiene un cliente previéndose su implantación de cara al curso 2017/2018. Este cliente es el C.R.A. La Villa. El C.R.A. La Villa es un centro rural agrupado localizado en la vallisoletana villa de Peñafiel, este centro se encarga de la educación de 437 niños en su centro de Peñafiel y a través de escuelas rurales en Pesquera de Duero y Canalejas de Peñafiel. Este centro cuenta con 39 profesores que imparten una educación bilingüe de calidad. El C.R.A. La Villa ostenta desde mayo de 2016 la calificación de centro de excelencia en la aplicación de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC). Esto es debido a su implicación en el uso de las nuevas tecnologías como se demuestra poniendo a disposición de los alumnos tablets y pizarras digitales para el desarrollo de las clases. Por todas estas cualidades el C.R.A. La Villa es un centro idóneo para ser el primer colegio en el que implantar *miCole, Social Media for Schools* para el curso 2017/2018.



---

## **Capítulo III. Plan de proyecto**

---

Inicialmente se consideró que para este TFG en concreto un desarrollo en cascada sería la metodología más adecuada. La metodología en cascada se caracteriza por centrarse en la planificación y por ello antes de comenzar a desarrollar la aplicación tiene que estar todo bien planificado. Además, este tipo de metodología permite estimar los plazos de una manera más precisa.



FIGURA 17 MODELO DESARROLLO EN CASCADA

Sin embargo, durante el desarrollo del sistema, surgieron una serie de complicaciones que motivaron a cambiar el tipo de metodología hacia una incremental.

Este tipo de desarrollo, modelo incremental, nace de un modelo en cascada al que se aplica un proceso de ciclos de forma iterativa. Está basado en construir incrementos de las funcionalidades del programa. Los cuales proporcionan de forma progresiva más funcionalidades.

La forma de usar este tipo de metodología consiste, en primer lugar, se crea un primer “incremento” utilizando el modelo en cascada, que contempla los requisitos básicos. Durante este primer incremento, los requisitos son priorizados, los de mayor prioridad se incluyen en los incrementos más tempranos.

En los posteriores incrementos se van incorporando en cada uno nuevos requisitos no detectados hasta el momento, o no incluidos en anteriores incrementos.

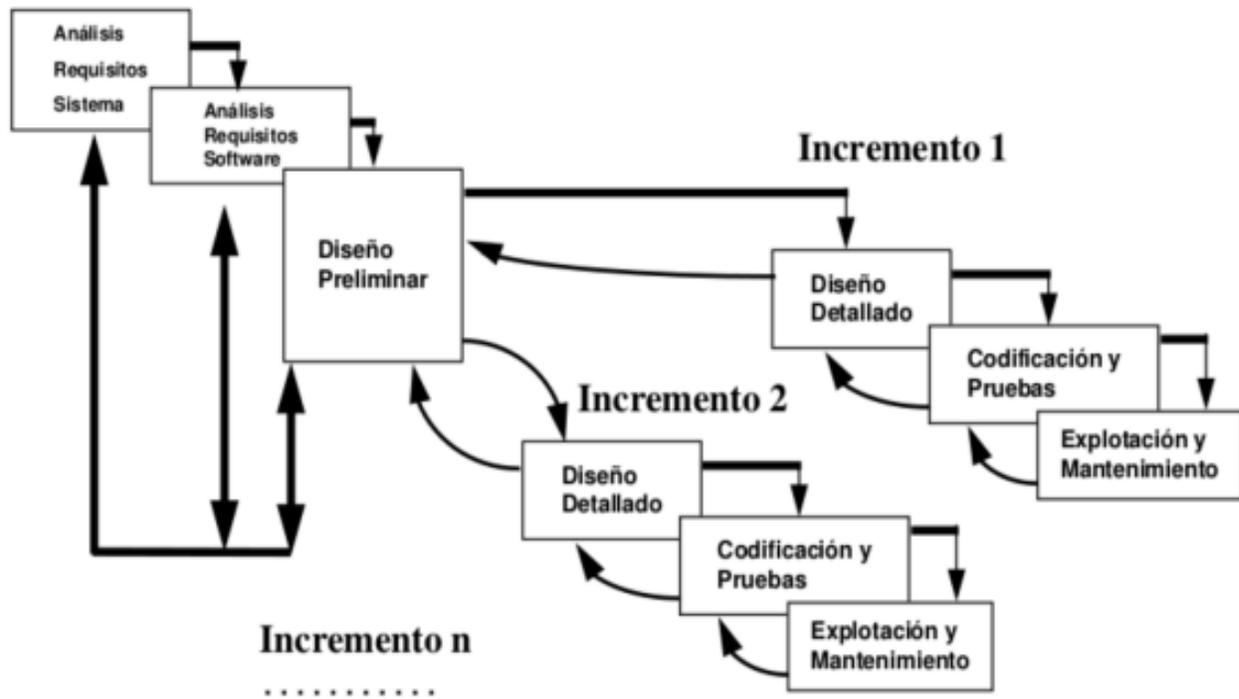


FIGURA 18 MODELO INCREMENTAL

### 3.1 Fases de trabajo y estimación temporal

El desarrollo de este TFG se planificó para 112 semanas comenzando el día 17 de octubre y acabando el 10 de enero. En un principio se estableció una planificación en cascada siguiendo el siguiente esquema:

- Semanas 1 y 2: Elicitación de los requisitos y documentación de los mismos.
- Semanas 3 a 8: Aprendizaje sobre Phoneygap, desarrollo de la aplicación y configuración tanto de servidor como de la base de datos
- Semanas 9 y 10: Semanas que utilizare para posibles retrasos en las etapas anteriores
- Semanas 11 y 12: Redacción del documento TFG y presentación del mismo.

Al final y como ya se indicó, se utilizó un desarrollo incremental por lo tanto no se siguió el esquema anterior. Este desarrollo incremental sufrió ciertos retrasos finalizando el proyecto el 10 de abril de 2017

## 3.2 Estimaciones

### 3.2.1 Estimación por puntos de función

La estimación se realizará mediante puntos de función. “Este método se base en cuantificar la funcionalidad que se debe entregar al usuario al construir la aplicación” {Albrech,1979}.

Los parámetros que utilizaremos para evaluar dicha funcionalidad son:

- Número de entradas, datos que aporta el usuario al sistema.
- Número de salidas, datos que el sistema aporta al usuario.
- Número de ficheros lógicos internos, ficheros o bases de datos internas al sistema.
- Número de ficheros lógicos externos, ficheros o bases de datos externas al sistema.
- Número de consultas externas, entradas que requieren de una respuesta por parte del sistema.

Utilizando la siguiente tabla, obtenemos los puntos de función no ajustados PFNA.

Parámetro significativo	Complejidad baja	Complejidad media	Complejidad Alta
Entradas	X3	X4	X6
Salidas	X4	X5	X
Ficheros internos	X7	X10	X15
Ficheros externos	X5	X7	X10
Consultas externas	X3	X4	X6

TABLA 4 VALORES PFNA

Una vez calculados los PFNA, tendremos que ajustarlos mediante el factor de ajuste, FA, que obtenemos a través de la siguiente tabla.

Factor de complejidad (FC)	0-5	Factor de complejidad (FC)	0-5
Comunicación de datos		Funciones distribuidas	
Rendimiento		Gran carga de trabajo	
Frecuencia de transacciones		Entrada online de datos	
Requisitos de manejo del usuario final		Actualizaciones online	
Procesos complejos		Utilización con otros sistemas	
Facilidad de mantenimiento		Facilidad de operación	
Instalación en múltiples lugares		Facilidad de cambio	

TABLA 5 AJUSTE DE PFNA

Una vez establecidos estos valores, tendremos que realizar la siguiente operación para calcular el factor de ajuste.

$$FA = (0.01 \times \sum FC) + 0.65$$

Así pues, tendremos que nuestros puntos de función serán iguales a:

$$PF = FC \times PFNA$$

A través de los puntos de función, obtenemos una estimación de las líneas de código que tendrá nuestro sistema. Las líneas de código dependerán de lenguaje de programación que utilicemos para el desarrollo. En este caso se utilizarán los siguientes lenguajes de programación que aparecen la estimación de líneas de código por cada punto de función.

Lenguaje	Líneas de código
HTML	34
JavaScript	47
J2EE	46

TABLA 6 LENGUAJE/LINEAS DE CODIGO<sup>9</sup>

### 3.2.1.1 Estimación miCole App

- Número de entradas.
  - Formulario Login: complejidad baja.
  - Filtrar imágenes: complejidad baja.
  - Filtrar notas: complejidad baja.
  - Filtrar noticias: complejidad baja.
  - Filtrar notificaciones: complejidad baja.
  - Selección de imagen: complejidad baja.
  - Selección de notificación: complejidad baja.
  - Selección de noticia: complejidad baja.
  - Navegación en aplicación: complejidad baja.
- Número de salidas.
  - Listado de grupos: complejidad media.
  - Listado de meses: complejidad baja.

---

<sup>9</sup> Datos obtenidos de “ <http://www.qsm.com/resources/function-point-languages-table> ”

- Listado de hijos: complejidad baja.
- Listado de notas: complejidad baja.
- Listado de imágenes: complejidad baja.
- Listado de noticias: complejidad baja.
- Listado de notificaciones: complejidad baja.
- Mostrar imagen: complejidad media.
- Mostrar notificación: complejidad media.
- Mostrar noticia: complejidad media.
- Número de ficheros lógicos internos.
- Número de ficheros lógicos externos.
  - Base de datos: complejidad Alta.
  - Imágenes y documentos: complejidad media.
  - Número de consultas externas.
  - Grupos: complejidad baja.
  - Meses: complejidad baja.
  - Noticias: complejidad baja.
  - Notificaciones: complejidad baja.
  - Notas: complejidad baja.
  - Hijos: complejidad baja.
  - Imágenes: complejidad baja.

Parámetro significativo	Complejidad	Total complejidad	Suma
Entradas	Baja	9X3	27
	Media	0X4	
	Alta	0X6	
Salidas	Baja	6X4	44
	Media	4X5	
	Alta	0X7	
Ficheros internos	Baja	0X7	0
	Media	0X10	
	Alta	0X15	
Ficheros externos	Baja	0X5	17
	Media	1X7	
	Alta	1X10	
Consultas externas	Baja	7X3	21
	Media	0X4	

	Alta	0X6	
<b>Total Puntos de función no ajustados</b>			109

TABLA 7 PFNA MICOLE APP

Ahora vamos a calcular el factor de complejidad con el que ajustar los 109 puntos de función que hemos obtenido.

<b>Factor de complejidad (FC)</b>	<b>0-5</b>	<b>Factor de complejidad (FC)</b>	<b>0-5</b>
Comunicación de datos	3	Funciones distribuidas	0
Rendimiento	3	Gran carga de trabajo	2
Frecuencia de transacciones	2	Entrada online de datos	4
Requisitos de manejo del usuario final	2	Actualizaciones online	4
Procesos complejos	0	Utilización con otros sistemas	3
Facilidad de mantenimiento	1	Facilidad de operación	0
Instalación en múltiples lugares	0	Facilidad de cambio	1

TABLA 8 PFA MICOLE APP

$$FA = 0.65 + (0.1 * 25) = 3.15$$

Ahora con este valor vamos a ajustar los puntos de función.

$$PFA = 109 * 3.15 = 343.35$$

Ahora es necesario hacer la conversión a líneas de código. Al realizar la aplicación con Phonegap, se utiliza HTML y JavaScript. Como no es posible calcular la proporción en que se utilizará cada tecnología, se promediará al 50%,50%. Por lo que queda que cada punto de función ajustado son 40.5 líneas de código,  $(34+47) / 2$ . Por lo que

$$LDC = 40.5 * 343.35 = 13.905 \text{ LDC}$$

### 3.2.1.2 Estimación aplicación web

- Número de entradas.
  - Formulario Login: complejidad baja.
  - Formulario noticia: complejidad baja
  - Formulario notificación: complejidad baja.
  - Formulario notas: complejidad baja.
  - Formulario imagen: complejidad baja.
  - Formulario profesores: complejidad baja.
  - Selección de imagen: complejidad baja.
  - Selección de notificación: complejidad baja.

- Selección de noticia: complejidad baja.
- Navegación en aplicación: complejidad baja.
- Número de salidas.
  - Listado de grupos: complejidad media.
  - Listado de meses: complejidad baja.
  - Listado de hijos: complejidad baja.
  - Listado de imágenes: complejidad baja.
  - Listado de notas: complejidad baja.
  - Listado de notificaciones: complejidad baja.
  - Listado de noticias: complejidad baja.
  - Listado profesores: complejidad baja.
  - Mostrar imagen: complejidad media.
  - Mostrar notificación: complejidad media.
  - Mostrar noticia: complejidad media.
  - Mostrar profesor: complejidad media.
  - Mostrar notas: complejidad media.
- Número de ficheros lógicos internos.
- Número de ficheros lógicos externos.
  - Base de datos: complejidad Alta.
  - Imágenes y documentos: complejidad media.
- Número de consultas externas.
  - Grupos: complejidad baja.
  - Meses: complejidad baja.
  - Noticias: complejidad baja.
  - Notificaciones: complejidad baja.
  - Notas: complejidad baja.
  - Hijos: complejidad baja.
  - Imágenes: complejidad baja.
  - Profesores: complejidad baja.

Parámetro significativo	Complejidad	Total complejidad	Suma
Entradas	Baja	10X3	30
	Media	0X4	
	Alta	0X6	
Salidas	Baja	7X4	58
	Media	6X5	

	Alta	0X7	
Ficheros internos	Baja	0X7	0
	Media	0X10	
	Alta	0X15	
Ficheros externos	Baja	0X5	17
	Media	1X7	
	Alta	1X10	
Consultas externas	Baja	8X3	24
	Media	0X4	
	Alta	0X6	
<b>Total Puntos de función no ajustados</b>			129

TABLA 9 PFNA miCOLE MEDIA MANAGEMENT

Ahora vamos a calcular el factor de complejidad con el que ajustar los 129 puntos de función que hemos obtenido.

<b>Factor de complejidad (FC)</b>	<b>0-5</b>	<b>Factor de complejidad (FC)</b>	<b>0-5</b>
Comunicación de datos	3	Funciones distribuidas	0
Rendimiento	3	Gran carga de trabajo	1
Frecuencia de transacciones	1	Entrada online de datos	4
Requisitos de manejo del usuario final	2	Actualizaciones online	2
Procesos complejos	0	Utilización con otros sistemas	3
Facilidad de mantenimiento	1	Facilidad de operación	0
Instalación en múltiples lugares	0	Facilidad de cambio	1

TABLA 10 PFA miCOLE MEDIA MANAGEMENT

$$\mathbf{FA = 0.65 + (0.1 * 21) = 2.75}$$

Ahora con este valor vamos a ajustar los puntos de función.

$$\mathbf{PFA = 129 * 2.75 = 354.75}$$

Ahora es necesario hacer la conversión a líneas de código. Como se utiliza HTML, J2EE y JavaScript. Como no es posible calcular la proporción en que se utilizará cada tecnología, se promediará entre las 3 Por lo que queda que cada punto de función ajustado son 42 líneas de código,  $(34+47+46) / 3$ . Por lo que

$$\mathbf{LDC = 42 * 354.75 = 14.899 LDC}$$

### 3.2.2 Estimación por COCOMO II

Mediante este tipo de estimación se obtiene un cálculo aproximado de costes y tiempos en función de las líneas de código que el sistema tenga o vaya a tener. Es por ello que para hacer esta estimación se tiene que hacer antes una estimación por líneas de código.

Antes de hacer cualquier operación, es necesario determinar qué tipo de proyecto software vamos a realizar, puesto que dependiendo del que sea, se utilizarán unos valores u otros para las estimaciones.

Proyecto software	A	B	C	D
Orgánico	2.4	1.05	2.5	0.38
Semiacoplado	3.0	1.12	2.5	0.35
Integrado	3.6	1.20	2.5	0.32

TABLA 11 DETERMINACIÓN SISTEMA COCOMO

También es necesario establecer los Factores conductores del coste, que se utilizarán para establecer el esfuerzo. Estos factores son los siguientes

Factores conductores del coste		Valor de los factores					
		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Extra
Software	Fiabilidad del software requerido	0,75	0,88	1,00	1,15	1,4	
	Tamaño de la base de datos		0,94	1,00	1,08	1,16	
	Complejidad del software	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Hardware	Restricciones de rendimiento en tiempo de ejecución			1,00	1,11	1,30	1,66
	Restricciones de memoria			1,00	1,06	1,21	1,56
	Volatilidad del entorno de la máquina virtual		0,87	1,00	1,15	1,30	
	Tiempo de respuesta requerido		0,87	1,00	1,07	1,15	
Personal	Capacidad de los analistas	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	
	Experiencia con el tipo de aplicación	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	
	Experiencia con el hardware	1,21	1,10	1,00	0,90		
	Experiencia con el lenguaje de programación	1,14	1,07	1,00	0,95		
	Capacidad de los programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	
Proyecto	Técnicas modernas de programación	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	
	Utilización de herramientas software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	
	Restricciones en la planificación temporal del desarrollo	1,23	1,08	1,00	1,04	1,10	

TABLA 12 FACTORES CONDUCTORES COCOMO

Así pues y establecidos estos factores, realizaremos las siguientes operaciones para calcular el esfuerzo y el tiempo.

- **Esfuerzo:**

$$E = a(KLDC)^b m(x)$$

Siendo E, el esfuerzo, a y b los valores obtenidos de determinar el tipo de proyecto, KLDC el número de miles de líneas de código y m(x) cada uno de los valores obtenidos de los factores conductores de coste. Este valor, es expresado en personas-mes.

- **Tiempo:**

$$TD = cE^d$$

Siendo TD el tiempo de desarrollo, E el esfuerzo y c y b los valores obtenidos al determinar el tipo de proyectos. Este valor se expresa en personas.

- **Nº medio de persona**

$$N^{\circ} \text{ de personas} = E/TD$$

### 3.2.2.1 Estimación miCole App

La aplicación móvil será un sistema orgánico. Esto unido a las 13905 LDC permite realizar la estimación mediante COCOMO.

Factores conductores del coste		Valor de los factores					
		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Extra
Software	Fiabilidad del software requerido	0,75	0,88	1,00	1,15	1,4	
	Tamaño de la base de datos		0,94	1,00	1,08	1,16	
	Complejidad del software	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Hardware	Restricciones de rendimiento en tiempo de ejecución			1,00	1,11	1,30	1,66
	Restricciones de memoria			1,00	1,06	1,21	1,56
	Volatilidad del entorno de la máquina virtual		0,87	1,00	1,15	1,30	
	Tiempo de respuesta requerido		0,87	1,00	1,07	1,15	
Personal	Capacidad de los analistas	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	
	Experiencia con el tipo de aplicación	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	

	Experiencia con el hardware	1,21	1,10	1,00	0,90		
	Experiencia con el lenguaje de programación	1,14	1,07	1,00	0,95		
	Capacidad de los programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	
Proyecto	Técnicas modernas de programación	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	
	Utilización de herramientas software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	
	Restricciones en la planificación temporal del desarrollo	1,23	1,08	1,00	1,04	1,10	

TABLA 13 FACTORES CONDUCTORES MICOLE APP

- **Esfuerzo:**

$$\text{Esfuerzo nominal} = 2.4 (13.905)^{1.05} = 38.06 \text{ personas/mes}$$

$$\text{Esfuerzo} = 38.06 * 1.13 * 1.10 * 0.86 * 0.95 * 0.91 * 1.10 * 1.08 = 41.78 \approx 42 \text{ personas/mes}$$

- **Tiempo:**

$$TD = cE^d$$

$$TD = 2.5 (42)^{0.38} = 10.34 \approx 10 \text{ meses}$$

- **Nº medio de persona**

$$N^{\circ} \text{ de personas} = 42/10 = 4.2 \approx 4 \text{ personas.}$$

Por lo que se determina que se necesitaran 4 personas durante 10 meses para realizar la aplicación.

### 3.2.2.2 Estimación miCole Media Management

La aplicación móvil será un sistema orgánico. Esto unido a las 14.899 LDC permite realizar la estimación mediante COCOMO.

Factores conductores del coste		Valor de los factores					
		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Extra
Software	Fiabilidad del software requerido	0,75	0,88	1,00	1,15	1,4	
	Tamaño de la base de datos		0,94	1,00	1,08	1,16	
	Complejidad del software	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Hardware	Restricciones de rendimiento en tiempo de ejecución			1,00	1,11	1,30	1,66
	Restricciones de memoria			1,00	1,06	1,21	1,56
	Volatilidad del entorno de la máquina virtual		0,87	1,00	1,15	1,30	
	Tiempo de respuesta requerido		0,87	1,00	1,07	1,15	

Personal	Capacidad de los analistas	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	
	Experiencia con el tipo de aplicación	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	
	Experiencia con el hardware	1,21	1,10	1,00	0,90		
	Experiencia con el lenguaje de programación	1,14	1,07	1,00	0,95		
	Capacidad de los programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	
Proyecto	Técnicas modernas de programación	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	
	Utilización de herramientas software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	
	Restricciones en la planificación temporal del desarrollo	1,23	1,08	1,00	1,04	1,10	

TABLA 14 FACTORES CONDUCTORES MiCOLE MEDIA MANAGEMENT

- **Esfuerzo:**

$$\text{Esfuerzo nominal} = 2.4 (14.899)^{1.05} = 40.89 \text{ personas/mes}$$

$$\text{Esfuerzo} = 40.89 * 1.13 * 1.10 * 0.86 * 0.95 * 0.91 * 1.10 * 1.08 = 44.90 \approx 45 \text{ personas/mes}$$

- **Tiempo:**

$$TD = cE^d$$

$$TD = 2.5 (45)^{0.38} = 10.61 \approx 11 \text{ meses}$$

- **Nº medio de personas**

$$N^\circ \text{ de personas} = 45/11 = 4.09 \approx 4 \text{ personas.}$$

Por lo que se determina que se necesitaran 4 personas durante 10 meses para realizar la aplicación.

### 3.3 Presupuestos

Se considera que el presupuesto total es la suma de los diferentes presupuestos.

#### 3.3.1 Presupuesto Hardware

Componente	Cantidad	Coste unitario	Coste total
Ordenador	(3/60)*	1500€	75€
Conexión internet	3 meses	30€	90€
Material fungible			10€
<b>Total</b>			<b>175€</b>

TABLA 15 PRESUPUESTO HARDWARE

\*Se considera como vida útil de un componente hardware 5 años, 60 meses. Por eso el ordenador tiene establecida una cantidad de uso de desarrollo de 3 meses de los 60 que está establecida su vida útil.

### 3.3.2 Presupuesto Software

Componente	Cantidad	Coste unitario	Coste total
Sistema operativo	1	0€	0€
Netbeans	1	0€	0€
SDK Android	1	0€	0€
xCode	1	0€	0€
Build.phonegap	1	0€	0€
Office 365	1	0€*	0€
WebStorm	1	0€*	0€
<b>Total</b>			<b>0€</b>

TABLA 16 PRESUPUESTO SOFTWARE

\*Este tipo de licencias, aunque sean de pago, su coste es 0 debido a que fueron obtenidas del tipo licencia de estudiante.

### 3.3.3 Presupuesto de Desarrollo

Como ya se indicó, el tiempo de desarrollo eran 12 semanas, tomando que cada semana se trabajan 5 días, y cada día 8 horas tenemos que el total de horas de trabajo es el siguiente

$$\text{Horas de trabajo} = 12 \text{ (semanas)} * 5 \text{ (días)} * 8 \text{ (horas)} = 480 \text{ horas}$$

Estableciendo un coste de 10€/hora. Tenemos que el presupuesto de desarrollo es:

$$\text{Presupuesto desarrollo} = 480 \text{ (horas)} * 10 \text{ (€/hora)} = 4800€$$

Finalmente, el desarrollo del sistema se postergo hasta 26 semanas por lo que el coste real seria de

$$\text{Horas de trabajo} = 26 \text{ (semanas)} * 5 \text{ (días)} * 8 \text{ (horas)} = 1040 \text{ horas}$$

Estableciendo un coste de 10€/hora. Tenemos que el presupuesto de desarrollo es:

$$\text{Presupuesto desarrollo} = 1040 \text{ (horas)} * 10 \text{ (€/hora)} = 10400€$$

### 3.3.4 Presupuesto total estimado

El coste total del presupuesto, es la suma de todos los presupuestos calculado con anterioridad.

**Presupuesto total = presupuesto desarrollo + presupuesto software + presupuesto hardware**

$$\text{Presupuesto total} = 4800€ + 0€ + 175€ = 4975€$$

### 3.3.5 Presupuesto total real

El coste total del presupuesto, es la suma de todos los presupuestos calculado con anterioridad.

**Presupuesto total = presupuesto desarrollo + presupuesto software + presupuesto hardware**

$$\text{Presupuesto total} = 10400\text{€} + 0\text{€} + 175\text{€} = 10575\text{€}$$

Este sería el presupuesto para el desarrollo de este proyecto en concreto. A mayores, para la puesta en marcha real de este Sistema, habría que añadir los costes de licencias para subir las aplicaciones móviles a los diferentes markets. En el caso de iOS es necesario tener una cuenta de desarrollador cuyo coste es de \$99 al año y en el caso de Android basta con pagar 25€ una sola vez, ya que la licencia de su cuenta de desarrollador es vitalicia.

## 3.4 Conclusiones

Considero que el coste de desarrollo final, se acerca bastante a la realidad y a los costes que establecen muchas empresas para el desarrollo de aplicaciones. Aunque las estimaciones realizadas con el COCOMO desde mi punto de vista sean bastante exageradas y si se hubiese realizado el presupuesto de desarrollo sobre esos valores obtenidos, el coste sería desproporcionado.



---

## **Capítulo IV. Análisis**

---

## 4.1 Actores

### 4.1.1 miCole App

Dentro de la aplicación móvil vamos a distinguir tres actores, **usuarios registrados** y **usuarios no registrados**.

- **Usuarios no registrados.** Se considerarán usuarios no registrados a todos los usuarios que no hayan realizado el login. Este actor solo podrá acceder a las funciones de hacer login y a ver las noticias del centro.
- **Usuarios registrados.** Se considerarán usuarios registrados a todos los usuarios que hayan conseguido hacer login de forma correcta. Este actor podrá acceder a todas las funcionalidades del sistema.

Solo serán usuarios registrados aquellos padres y/o madres y/o tutores de los alumnos del centro. Únicamente las personas que cumplan estos requisitos tendrán credenciales de acceso a la aplicación móvil.

### 4.1.2 miCole Media Management

Dentro de la aplicación móvil vamos a distinguir dos actores, **profesores**, **administrador** y **usuarios no registrados**.

- **Usuarios no registrados.** Se considerarán usuarios no registrados a todos los usuarios que no hayan realizado el login. Este actor, solo podrá acceder a las funciones de hacer login.
- **Profesores.** Se considerarán usuarios registrados a todos los usuarios que hayan conseguido hacer login de forma correcta. Este actor podrá acceder a todas las funcionalidades del sistema menos a la administración de profesores.  
Este actor se corresponde con los profesores del centro. Ellos serán los encargados de proveer a la base de datos de información mediante la aplicación web.
- **Administrador.** Es un usuario especial del sistema. Tendrá acceso a todas las funcionalidades del sistema. Este actor es un profesor que, a mayores, tendrá la función de administrar la herramienta y por lo tanto encargarse de la administración de los profesores.

## 4.2 Requisitos de negocio

Los requisitos de negocio marcan el camino que debe seguir el sistema en aspectos como diseño, desarrollo etc.

- RN-01.** Se desarrollará una aplicación móvil disponible para Android e iOS
- RN-02.** La aplicación permitirá ver a los padres fotografías del colegio de sus hijos
- RN-03.** El sistema permitirá mandar a los profesores notificaciones a los padres.
- RN-04.** La aplicación deberá permitir leer documentos PDF enviados en las notificaciones
- RN-05.** Solo podrán tener acceso a los contenidos de la aplicación los padres.
- RN-06.** La aplicación permitirá filtrar las notificaciones y las fotos por grupos.

## 4.3 Requisitos de usuario

### 4.3.1 Diagramas de Casos de uso

#### 4.3.1.1 miCole App

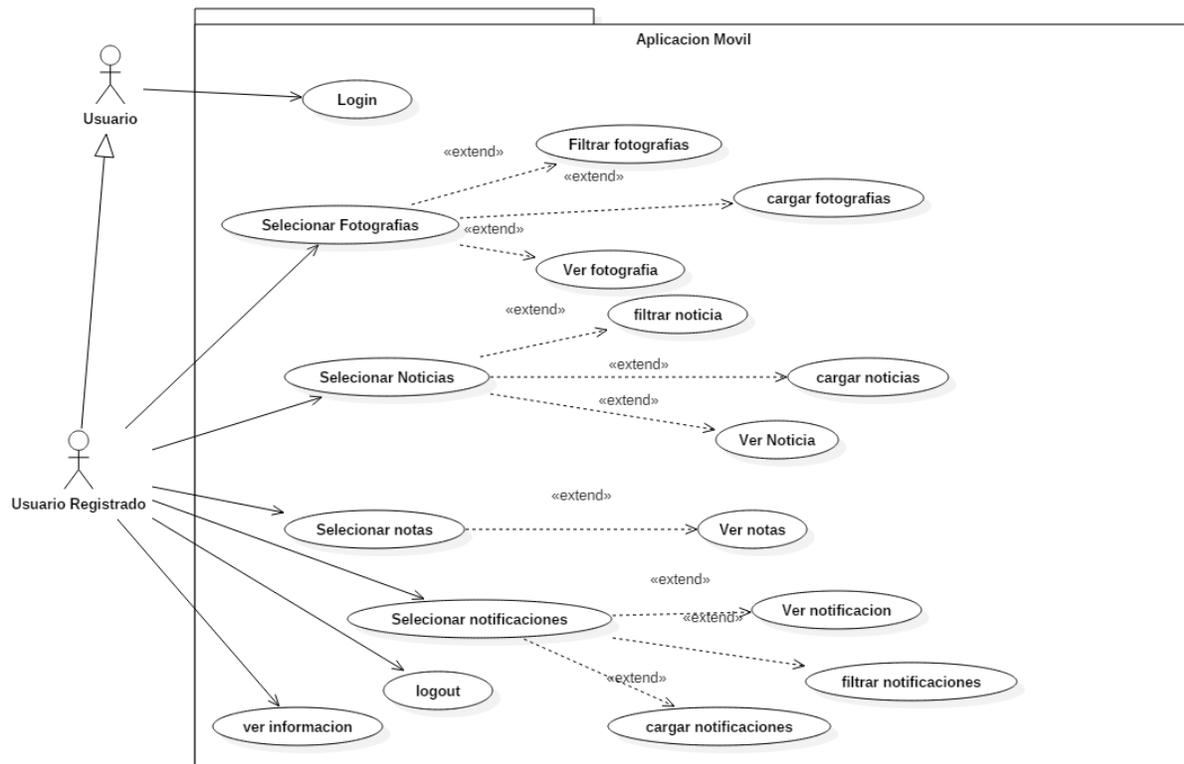


FIGURA 19 DIAGRAMA CASOS DE USO MICOLE APP

### 4.3.1.2 miCole Media Management

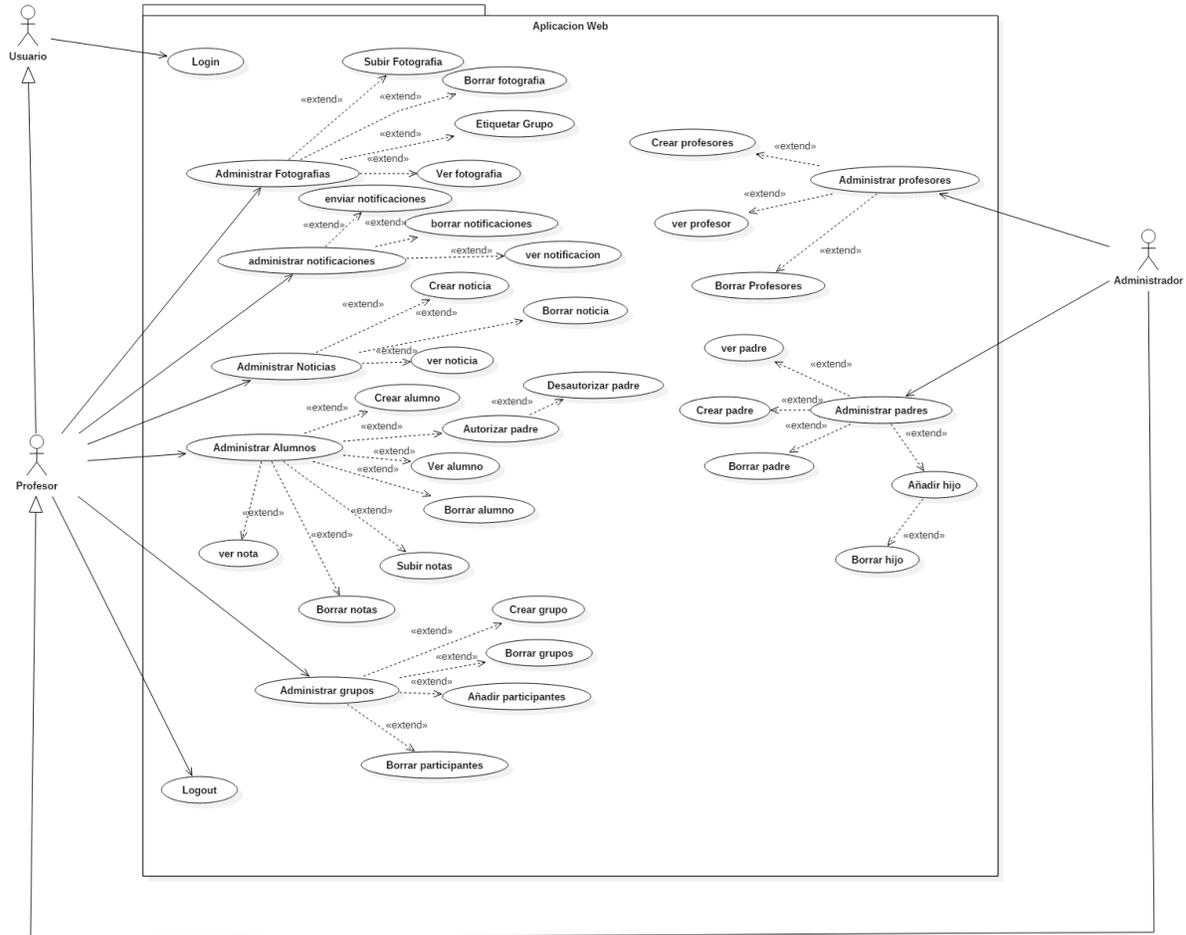


FIGURA 20 DIAGRAMA DE CASOS DE USO MICOLE MEDIA MANAGEMENT

## 4.3.2 Especificación de Casos de Uso

### 4.3.2.1 miCole App

Identificador		UC-M01 Hacer login	
Autor	Jaime Bárcena Diez		
Requisitos asociados			
Descripción	Permitirá al usuario autenticarse dentro de la aplicación para acceder a todas sus funcionalidades		
Precondición			
Secuencia normal	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario introduce sus credenciales de acceso, usuario y contraseña, y pulsa el botón de acceso	
	2	El sistema comprueba que las credenciales aportadas por el usuario son correctas y registra el acceso	
Postcondición	El usuario se encuentra registrado en la aplicación y puede hacer uso de las funcionalidades		
Excepciones	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	Que la base de datos falle	
Frecuencia	Alta		

TABLA 17 UC-M01 HACER LOGIN

Identificador		UC-M02 Logout	
Autor	Jaime Bárcena Diez		
Requisitos asociados	UC-W01		
Descripción	Permitirá al usuario quitar sus credenciales dentro de la aplicación y así perder el acceso a las funcionalidades		
Precondición	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
Secuencia normal	<b>Paso</b>	<b>Paso</b>	
	1	El usuario pulsa el botón para salir de la aplicación	
	2	El sistema borra la sesión de la aplicación y redirige al usuario a la pantalla de acceso	
Postcondición	El usuario queda fuera del sistema y su sesión cerrada		
Excepciones	<b>Paso</b>	<b>Paso</b>	
Frecuencia	Media		

TABLA 18 UC-M02 LOGOUT

<b>Identificador</b>		<b>UC-M03 Ver noticias</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá ver al usuario un listado con las noticias disponibles.		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario accede al apartado noticias dentro de la aplicación	
	2	El sistema muestra un listado con todas las noticias disponibles	
<b>Postcondición</b>	El sistema muestra un listado con todas las noticias disponibles		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 19 UC-M03 VER NOTICIAS

<b>Identificador</b>		<b>UC-M04 cargar noticias</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá ver al usuario cargar las noticia de forma manual		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsara el botón cargar	
	2	El sistema consultara las noticias y mostrará un listado con todas las noticias disponibles	
<b>Postcondición</b>	El sistema mostrará un listado con todas las noticias disponibles		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 20 UC-M04 CARGAR NOTICIAS

<b>Identificador</b>		<b>UC-M05 Filtrar noticias</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Díez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá ver al usuario establecer filtros a la hora de mostrar las noticias		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsara el botón filtrar	
	2	El sistema mostrara un conjunto de filtros	
	3	El usuario cambiará los filtros a su conveniencia y pulsara el botón filtrar	
	4	El sistema mostrara las noticias que cumplan los criterios de filtrado	
<b>Postcondición</b>	El sistema mostrara las noticias que cumplan los criterios de filtrado		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	Alta		

TABLA 21 UC-M05 FILTRAR NOTICIAS

<b>Identificador</b>		<b>UC-M06 Ver noticia</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Díez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá ver los detalles de una noticia		
<b>Precondición</b>	Que la noticia exista		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de detalles de noticia	
	2	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles de la noticia	
<b>Postcondición</b>	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles de la noticia		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 22 UC-M06 VER NOTICIA

<b>Identificador</b>		<b>UC-M07 Ver notificaciones</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá ver al usuario un listado con las notificaciones disponibles.		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario accede al apartado notificaciones dentro de la aplicación	
	2	El sistema muestra un listado con todas las notificaciones disponibles	
<b>Postcondición</b>	El sistema muestra un listado con todas las notificaciones disponibles		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 23 UC-M07 VER NOTIFICACIONES

<b>Identificador</b>		<b>UC-M08 cargar notificaciones</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá ver al usuario cargar las notificaciones de forma manual		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsara el botón cargar	
	2	El sistema consultara las notificaciones y mostrará un listado con todas las notificaciones disponibles	
<b>Postcondición</b>	El sistema mostrará un listado con todas las notificaciones disponibles		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 24 UC-M08 CARGAR NOTIFICACIONES

<b>Identificador</b>		<b>UC-M09 Filtrar notificaciones</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá ver al usuario establecer filtros a la hora de mostrar las notificaciones		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsara el botón filtrar	
	2	El sistema mostrara un conjunto de filtros	
	3	El usuario cambiará los filtros a su conveniencia y pulsara el botón filtrar	
	4	El sistema mostrara las notificaciones que cumplan los criterios de filtrado	
<b>Postcondición</b>	El sistema mostrara las notificaciones que cumplan los criterios de filtrado		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	Alta		

TABLA 25 UC-M09 FILTRAR NOTIFICACIONES

<b>Identificador</b>		<b>UC-M10 Ver notificación</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá ver los detalles de una notificación		
<b>Precondición</b>	Que la noticia exista		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de detalles de notificación	
	2	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles de la notificación	
<b>Postcondición</b>	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles de la notificación		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 26 UC-M10 VER NOTIFICACIÓN

<b>Identificador</b>		<b>UC-M11 Ver fotos</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá ver al usuario un listado con las fotos disponibles.		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario accede al apartado fotos dentro de la aplicación	
	2	El sistema muestra un listado con todas las fotos disponibles	
<b>Postcondición</b>	El sistema muestra un listado con todas las fotos disponibles		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 27 UC-M11 VER FOTOS

<b>Identificador</b>		<b>UC-M12 cargar fotos</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá ver al usuario cargar las noticia de forma manual		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsara el botón cargar	
	2	El sistema consultara las noticias y mostrará un listado con todas las noticias disponibles	
<b>Postcondición</b>	El sistema mostrará un listado con todas las noticias disponibles		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 28 UC-M12 CARGAR FOTOS

<b>Identificador</b>		<b>UC-M13 Filtrar fotos</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá ver al usuario establecer filtros a la hora de mostrar las fotos		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsara el botón filtrar	
	2	El sistema mostrara un conjunto de filtros	
	3	El usuario cambiará los filtros a su conveniencia y pulsara el botón filtrar	
	4	El sistema mostrara las fotos que cumplan los criterios de filtrado	
<b>Postcondición</b>	El sistema mostrara las fotos que cumplan los criterios de filtrado		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	Alta		

TABLA 29 UC-M13 FILTRAR FOTOS

<b>Identificador</b>		<b>UC-M14 Ver foto</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W31		
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá ver los detalles de una foto		
<b>Precondición</b>	Que la foto exista		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de detalles de foto	
	2	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles de la foto	
<b>Postcondición</b>	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles de la foto		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 30 UC-M14 VER FOTO

<b>Identificador</b>		<b>UC-M15 Ver notas</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá acceder a la pantalla donde se mostraran las notas de los hijos del usuario		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este autenticado en el sistema		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario accede al apartado notas dentro de la aplicación	
	2	El sistema mostrara la pantalla de las notas, con los diferentes hijos del usuario	
<b>Postcondición</b>	El sistema mostrara la pantalla de las notas, con los diferentes hijos del usuario		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	Alta		

TABLA 31 UC-M15 VER NOTAS

<b>Identificador</b>		<b>UC-M16 Seleccionar hijo</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	El sistema mostrara las notas de un hijo seleccionado		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este autenticado en el sistema		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario seleccionara un hijo dentro de los que tiene	
	2	El sistema mostrará las notas de ese hijo	
<b>Postcondición</b>	El sistema mostrará las notas de ese hijo		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	Alta		

TABLA 32 UC-M16 SELECCIONAR HIJO

<b>Identificador</b>		<b>UC-M17 Ver información</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	El usuario podrá ver la información del centro		
<b>Precondición</b>	Estar autenticado en el sistema		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsara el botón más información	
	2	El sistema mostrará la informacion relativa al centro	
<b>Postcondición</b>	El sistema mostrará la informacion relativa al centro		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	baja		

TABLA 33 UC-M17 VER INFORMACIÓN

### 4.3.2.2 miCole Media Management

<b>Identificador</b>		<b>UC-W01 Hacer login</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario autenticarse dentro de la aplicación para acceder a todas sus funcionalidades		
<b>Precondición</b>			
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario introduce sus credenciales de acceso, usuario y contraseña, y pulsa el botón de acceso	
	2	El sistema comprueba que las credenciales aportadas por el usuario son correctas y registra el acceso	
<b>Postcondición</b>	El usuario se encuentra registrado en la aplicación y puede hacer uso de las funcionalidades		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	Alta		

TABLA 34 UC-W01 HACER LOGIN

<b>Identificador</b>		<b>UC-W02 Administrar fotografías</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá ver al usuario un listado con las fotografías disponibles y una serie de opciones para añadir nuevas fotografías ...		
<b>Precondición</b>	Que el usuario se encuentre logueado		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario accede al apartado fotografías dentro de la aplicación	
	2	El sistema muestra un listado con todas las fotografías disponibles	
<b>Postcondición</b>	El sistema muestra un listado con todas las fotografías disponibles		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 35 UC-W02 ADMINISTRAR FOTOGRAFÍAS

<b>Identificador</b>		<b>UC-W03 Subir fotografía</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario subir fotografías mediante la aplicación al servidor		
<b>Precondición</b>	Que el usuario se encuentre logueado		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón para Subir imágenes.	
	2	El sistema pedirá al usuario que seleccione una imagen de su sistema de archivos y que indique la fecha de la fotografía.	
	3	El usuario seleccionara una imagen de su sistema de archivos ,insertará la fecha de la fotografía y pulsará el botón de subir imagen.	
	4	El sistema almacenara la imagen en el directorio correspondiente y creara un nuevo registro en la base de datos	
<b>Postcondición</b>	La imagen ha sido subida correctamente y el usuario es notificado de ello		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	4	En caso de que exista cualquier error, el sistema notificara de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 36 UC-W03 SUBIR FOTOGRAFÍA

<b>Identificador</b>		<b>UC-W04 Borrar fotografía</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario borrar fotografías tanto de la base de datos como del servidor.		
<b>Precondición</b>	Que exista la fotografía		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de borrar fotografía	
	2	El sistema borra la fotografía de la base de datos y del sistema de archivos.	
<b>Postcondición</b>	La fotografía es borrada y el usuario es notificado de ello		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	En caso de que exista cualquier error al borrar la fotografía, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 37 UC-W04 BORRAR FOTOGRAFÍA

<b>Identificador</b>		<b>UC-W05 Etiquetar grupo</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	<b>UC-W03</b>		
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario etiquetar a los grupos en las fotografías en las que aparezca		
<b>Precondición</b>	Que el usuario se encuentre logueado		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario seleccionará la imagen en la que quiere etiquetar a un grupo	
	2	El sistema mostrará la imagen y el grupo que este etiquetado	
	3	El usuario seleccionará un grupo al que etiquetara en la foto y pulsara el botón etiquetar grupo	
	4	El sistema almacenará la nueva información en la base de datos	
<b>Postcondición</b>	El grupo es etiquetado con éxito y el usuario es notificado de ello		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	4	En caso de que exista cualquier error al modificar la base de datos, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 38 UC-W05 ETIQUETAR GRUPO

<b>Identificador</b>		<b>UC-W06 Enviar notificaciones</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario crear notificaciones mediante la aplicación al servidor		
<b>Precondición</b>	Que el usuario se encuentre logueado		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón para Subir imágenes.	
	2	El sistema pedirá al usuario que seleccione una imagen de su sistema de archivos y que indique la fecha de la fotografía.	
	3	El usuario seleccionara una imagen de su sistema de archivos ,insertará la fecha de la fotografía y pulsará el botón de subir imagen.	
	4	El sistema almacenara la imagen en el directorio correspondiente y creara un nuevo registro en la base de datos	
<b>Postcondición</b>	La imagen ha sido subida correctamente y el usuario es notificado de ello		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	4	En caso de que exista cualquier error, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 39 UC-W06 ENVIAR NOTIFICACIONES

<b>Identificador</b>		<b>UC-W07 Borrar notificaciones</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W06		
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario borrar notificaciones tanto de la base de datos como del servidor.		
<b>Precondición</b>	Que exista la notificación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de borrar notificación	
	2	El sistema borra la notificación de la base de datos y del sistema de archivos.	
<b>Postcondición</b>	La notificación es borrada y el usuario es notificado de ello		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	En caso de que exista cualquier error al borrar la notificación, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 40 UC-W07 BORRAR NOTIFICACIONES

<b>Identificador</b>		<b>UC-W08 Administrar noticias</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá ver al usuario un listado con las noticias disponibles y una serie de opciones para añadir nuevas noticias ...		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario accede al apartado noticias dentro de la aplicación	
	2	El sistema muestra un listado con todas las noticias disponibles	
<b>Postcondición</b>	El sistema muestra un listado con todas las noticias disponibles		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 41 UC-W08 ADMINISTRAR NOTICIAS

<b>Identificador</b>		<b>UC-W09 Crear noticia</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W08		
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario subir notas mediante la aplicación al servidor		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón para Subir notas.	
	2	El sistema pedirá al usuario rellene los datos de la notas que va a subir	
	3	El usuario rellenará los campos y pulsará el botón de subir notas.	
	4	El sistema almacenara las notas creando un nuevo registro en la base de datos	
<b>Postcondición</b>	Las notas han sido subidas correctamente y el usuario es notificado de ello		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	4	En caso de que exista cualquier error, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 42 UC-W09 CREAR NOTICIA

<b>Identificador</b>		<b>UC-W10 Borrar noticia</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W09		
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario borrar noticias de la base de datos.		
<b>Precondición</b>	Que exista la noticia		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de borrar noticia	
	2	El sistema borra la noticia de la base de datos.	
<b>Postcondición</b>	La noticia es borrada y el usuario es notificado de ello		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	En caso de que exista cualquier error al borrar la noticia, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 43 UC-W10 BORRAR NOTICIA

<b>Identificador</b>		<b>UC-W11 Administrar alumnos</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá ver al usuario un listado con las fotografías disponibles y una serie de opciones para añadir nuevos alumnos...		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario accede al apartado alumnos dentro de la aplicación	
	2	El sistema muestra un listado con todos los alumnos disponibles	
<b>Postcondición</b>	El sistema muestra un listado con todas los alumnos disponibles		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 44 UC-W11 ADMINISTRAR ALUMNOS

<b>Identificador</b>		<b>UC-W12 Añadir alumno</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W10		
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario añadir alumnos mediante la aplicación al servidor		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón para añadir alumno	
	2	El sistema pedirá al usuario que seleccione una imagen de su sistema de archivos y que indique la fecha de la fotografía.	
	3	El usuario seleccionara una imagen de su sistema de archivos ,insertará la fecha de la fotografía y pulsará el botón de subir imagen.	
	4	El sistema almacenara la imagen en el directorio correspondiente y creara un nuevo registro en la base de datos	
<b>Postcondición</b>	El alumno ha sido añadido al sistema y el usuario es notificado de ello		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	4	En caso de que exista cualquier error, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 45 UC-W12 AÑADIR ALUMNO

<b>Identificador</b>		<b>UC-W13 Borrar alumno</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W12		
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario borrar a un alumno del sistema		
<b>Precondición</b>	Que el alumno este creado		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de borrar alumno	
	2	El sistema borra al alumno de la base de datos.	
<b>Postcondición</b>	El alumno es borrado del sistema y el usuario es notificado de ello		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	En caso de que exista cualquier error, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Baja		

TABLA 46 UC-W13 BORRAR ALUMNO

<b>Identificador</b>		<b>UC-W14 Autorizar Padre</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Díez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W10 , UC-W26		
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario autorizar a un Padre al uso de la aplicación móvil con los datos de ese alumno		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este registrado y existan tanto el padre como el alumno en la base de datos		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de añadir un padre	
	2	El sistema muestra un listado con los padres disponibles	
	3	El usuario selecciona un padre y pulsa el botón añadir	
	4	El sistema añade la relación padre-alumno	
<b>Postcondición</b>	El sistema añade la relación padre-alumno y muestra la página con los detalles del alumno actualizada		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	4	En caso de que exista cualquier error, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 47 UC-W14 AUTORIZAR PADRE

<b>Identificador</b>		<b>UC-W15 Desautorizar padre</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Díez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W14		
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario desautorizar a un Padre del uso de la aplicación móvil con los datos de ese alumno		
<b>Precondición</b>	Que exista una relación padre-alumno previa		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de borrar	
	2	El sistema borra la relación padre-alumno	
<b>Postcondición</b>	El sistema borra la relación padre-alumno y muestra la página con los detalles del alumno actualizada		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	En caso de que exista cualquier error, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 48 UC-W15 DESAUTORIZAR PADRE

<b>Identificador</b>		<b>UC-W16 Administrar grupos</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá ver al usuario un listado con los grupos disponibles y una serie de opciones para añadir nuevos grupo...		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario accede al apartado grupos dentro de la aplicación	
	2	El sistema muestra un listado con todos los grupos disponibles	
<b>Postcondición</b>	El sistema muestra un listado con todos los grupos disponibles		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 49 UC-W16 ADMINISTRAR GRUPOS

<b>Identificador</b>		<b>UC-W17 Crear grupo</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario crear un grupo al que luego podrán pertenecer alumnos y podrá tener asignados recursos		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsará el botón crear grupo	
	2	El sistema redirigirá al usuario a un formulario en el que ingresar los datos del grupo	
	3	El usuario cumplimentará el formulario y pulsará el botón añadir grupo	
	4	El sistema añadirá el nuevo grupo creado	
<b>Postcondición</b>	El sistema añadirá el nuevo grupo creado y redirigirá al usuario a una página que muestra un listado con todos los grupos		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	4	En caso de que exista cualquier error, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 50 UC-W17 CREAR GRUPO

<b>Identificador</b>		<b>UC-W18 Borrar grupo</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W17		
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario borrar grupos del sistema.		
<b>Precondición</b>	Que exista el grupo		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de borrar fotografía	
	2	El sistema borra la fotografía de la base de datos y del sistema de archivos.	
<b>Postcondición</b>	El sistema añadirá el nuevo grupo creado y redirigirá al usuario a una página que muestra un listado con todos los grupos		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	4	En caso de que exista cualquier error, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Baja		

TABLA 51 UC-W18 BORRAR GRUPO

<b>Identificador</b>		<b>UC-W19 Añadir participante</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W17, UC-W12		
<b>Descripción</b>	Permitirá asignar un alumno a un grupo en concreto		
<b>Precondición</b>	Que el grupo este creado		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de añadir un grupo	
	2	El sistema muestra un listado con los grupos disponibles	
	3	El usuario selecciona un grupo y pulsa el botón añadir	
	4	El sistema añade la relación grupo - alumno	
<b>Postcondición</b>	El sistema añade la relación grupo -alumno y muestra la página con los detalles del alumno actualizada		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	4	En caso de que exista cualquier error, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 52 UC-W19 AÑADIR PARTICIPANTE

<b>Identificador</b>		<b>UC-W20 Borrar participante</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W19		
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario borrar a un alumno de un grupo		
<b>Precondición</b>	Que exista una relación grupo-alumno previa		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Paso</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de borrar	
	2	El sistema borra la relación grupo-alumno	
<b>Postcondición</b>	El sistema borra la relación grupo-alumno y muestra la página con los detalles del alumno actualizada		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Paso</b>	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 53 UC-W20 BORRAR PARTICIPANTE

<b>Identificador</b>		<b>UC-W21 Logout</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W01		
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario quitar sus credenciales dentro de la aplicación y así perder el acceso a las funcionalidades		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Paso</b>	
	1	El usuario pulsa el botón para salir de la aplicación	
	2	El sistema borra la sesión de la aplicación y redirige al usuario a la pantalla de acceso	
<b>Postcondición</b>	El usuario queda fuera del sistema y su sesión cerrada		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Paso</b>	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 54 UC-W21 LOGOUT

<b>Identificador</b>		<b>UC-W22 Administrar Profesores</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá ver al usuario un listado con los profesores disponibles y una serie de opciones para añadir nuevos profesores...		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario accede al apartado profesores dentro de la aplicación	
	2	El sistema muestra un listado con todos los profesores disponibles	
<b>Postcondición</b>	El sistema muestra un listado con todos los profesores disponibles		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 55 UC-W22 ADMINISTRAR PROFESORES

<b>Identificador</b>		<b>UC-W23 Crear profesor</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario crear un nuevo profesor en el sistema		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de añadir profesor	
	2	El sistema mostrara un formulario con los datos que debe tener el nuevo profesor	
	3	El usuario rellenara el formulario y pulsara el botón añadir	
	4	El sistema almacenará un nuevo profesor en la base de datos	
<b>Postcondición</b>	El profesor ha sido creado correctamente y el usuario es notificado de ello		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	4	En caso de que exista cualquier error, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Baja		

TABLA 56 UC-W23 CREAR PROFESOR

<b>Identificador</b>		<b>UC-W24 Borrar profesor</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W23		
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario borrar a un profesor del sistema		
<b>Precondición</b>	Que exista el profesor		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de borrar fotografía	
	2	El sistema borra al profesor	
<b>Postcondición</b>	El profesor es borrado y el usuario es redirigido a una página con el listado de los profesores actualizado		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	En caso de que exista cualquier error, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	baja		

TABLA 57 UC-W24 BORRAR PROFESOR

<b>Identificador</b>		<b>UC-W25 Administrar Padres</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá ver al usuario un listado con los padres disponibles y una serie de opciones para añadir nuevos padres...		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario accede al apartado padres dentro de la aplicación	
	2	El sistema muestra un listado con todos los padres disponibles	
<b>Postcondición</b>	El sistema muestra un listado con todos los padres disponibles		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 58 UC-W25 ADMINISTRAR PADRES

<b>Identificador</b>		<b>UC-W26 Crear padre</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario crear un nuevo padres en el sistema		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de añadir padre	
	2	El sistema mostrara un formulario con los datos que debe tener el nuevo padre	
	3	El usuario rellenara el formulario y pulsara el botón añadir	
	4	El sistema almacenara un nuevo padre en la base de datos	
<b>Postcondición</b>	El padre ha sido creado correctamente y el usuario es notificado de ello		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	4	En caso de que exista cualquier error, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Baja		

TABLA 59 UC-W26 CREAR PADRE

<b>Identificador</b>		<b>UC-W27 Borrar padre</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W26		
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario borrar a un padre del sistema		
<b>Precondición</b>	Que exista el padre		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de borrar padre	
	2	El sistema borra al padre de la base de datos.	
<b>Postcondición</b>	El padre es borrado y el usuario es redirigido a una página con el listado de los padre actualizado		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	En caso de que exista cualquier error, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	baja		

TABLA 60 UC-W27 BORRAR PADRE

<b>Identificador</b>		<b>UC-W28 Añadir hijo</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W10 , UC-W26		
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario autorizar a un Padre al uso de la aplicación móvil con los datos de ese alumno		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este registrado y existan tanto el padre como el alumno en la base de datos		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de añadir un hijo	
	2	El sistema muestra un listado con los alumnos disponibles	
	3	El usuario selecciona un alumno y pulsa el botón añadir	
	4	El sistema añade la relación padre-alumno	
<b>Postcondición</b>	El sistema añade la relación padre-alumno y muestra la página con los detalles del padre actualizada		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	4	En caso de que exista cualquier error, el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Media		

TABLA 61 UC-W28 AÑADIR HIJO

<b>Identificador</b>		<b>UC-W29 borrar hijo</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W14		
<b>Descripción</b>	Permitirá al usuario desautorizar a un Padre del uso de la aplicación móvil con los datos de ese alumno		
<b>Precondición</b>	Que exista una relación padre-alumno previa		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de borrar	
	2	El sistema borra la relación padre-alumno	
<b>Postcondición</b>	El sistema borra la relación padre-alumno y muestra la página con los detalles del padre actualizada		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	En caso de que exista cualquier error, el sistema notificara de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 62 UC-W29 BORRAR HIJO

<b>Identificador</b>		<b>UC-W30 Administrar notificaciones</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>			
<b>Descripción</b>	Permitirá ver al usuario un listado con las <b>notificaciones</b> disponibles y una serie de opciones para añadir nuevas notificaciones ...		
<b>Precondición</b>	Que el usuario este tenga sesión activa en la aplicación		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario accede al apartado notificaciones dentro de la aplicación	
	2	El sistema muestra un listado con todas las notificaciones disponibles	
<b>Postcondición</b>	El sistema muestra un listado con todas las notificaciones disponibles		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 63 UC-W30 ADMINISTRAR NOTIFICACIONES

<b>Identificador</b>		<b>UC-W31 Añadir nota</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W12		
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá almacenar las notas que los alumnos obtengan		
<b>Precondición</b>	Que el alumno exista		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de añadir nota	
	2	El sistema muestra un formulario con los datos que el usuario tiene que rellenar	
	3	El usuario rellena el formulario y pulsa el botón añadir nota	
	4	El sistema añade la nota obtenida al alumno	
<b>Postcondición</b>	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles del alumno actualizada		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	4	El caso de que exista alguna incidencia el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	Alta		

TABLA 64 UC-W31 AÑADIR NOTA

<b>Identificador</b>		<b>UC-W32 Borrar nota</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W31		
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá al usuario borrar notas que los alumnos tengan		
<b>Precondición</b>	Que la nota exista		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de borrar nota	
	2	El sistema borrara la nota de la base de datos	
<b>Postcondición</b>	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles del alumno actualizada		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	El caso de que exista alguna incidencia el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	baja		

TABLA 65 UC-W32 BORRAR NOTA

<b>Identificador</b>		<b>UC-W33 Ver alumno</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W12		
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá ver los detalles del alumno		
<b>Precondición</b>	Que el alumno exista		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de detalles de alumno	
	2	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles del alumno	
<b>Postcondición</b>	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles del alumno		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	El caso de que exista alguna incidencia el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 66 UC-W33 VER ALUMNO

<b>Identificador</b>		<b>UC-W34 Ver foto</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W03		
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá ver los detalles de la fotografía		
<b>Precondición</b>	Que la fotografía exista		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de detalles de fotografía	
	2	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles de la fotografía	
<b>Postcondición</b>	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles de la fotografía		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	El caso de que exista alguna incidencia el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 67 UC-W34 VER FOTO

<b>Identificador</b>		<b>UC-W35 Ver notificación</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W06		
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá ver los detalles de la notificación		
<b>Precondición</b>	Que la notificación exista		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de detalles de notificación	
	2	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles de la notificación	
<b>Postcondición</b>	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles de la notificación		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	El caso de que exista alguna incidencia el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 68 UC-W35 VER NOTIFICACIÓN

<b>Identificador</b>		<b>UC-W36 Ver nota</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W31		
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá ver los detalles de una nota		
<b>Precondición</b>	Que la nota exista		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de detalles de nota	
	2	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles de la nota	
<b>Postcondición</b>	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles de la nota		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	El caso de que exista alguna incidencia el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 69 UC-W36 VER NOTA

<b>Identificador</b>		<b>UC-W37 Ver profesor</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-23		
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá ver los detalles del profesor		
<b>Precondición</b>	Que el profesor exista		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de detalles de profesor	
	2	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles del profesor	
<b>Postcondición</b>	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles del profesor		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	El caso de que exista alguna incidencia el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 70 UC-W37 VER PROFESOR

<b>Identificador</b>		<b>UC-W38 Ver padre</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W26		
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá ver los detalles del padre		
<b>Precondición</b>	Que el padre exista		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de detalles de padre	
	2	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles del padre	
<b>Postcondición</b>	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles del padre		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	El caso de que exista alguna incidencia el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 71 UC-W38 VER PADRE

<b>Identificador</b>		<b>UC-W39 Ver noticia</b>	
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena Diez		
<b>Requisitos asociados</b>	UC-W31		
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá ver los detalles de una noticia		
<b>Precondición</b>	Que la noticia exista		
<b>Secuencia normal</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	1	El usuario pulsa el botón de detalles de noticia	
	2	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles de la noticia	
<b>Postcondición</b>	El sistema redirige al usuario a la página con los detalles de la noticia		
<b>Excepciones</b>	<b>Paso</b>	<b>Acción</b>	
	2	El caso de que exista alguna incidencia el sistema notificará de ello al usuario	
<b>Frecuencia</b>	media		

TABLA 72 UC-W39 VER NOTICIA

## 4.4 Requisitos funcionales

### 4.4.1 miCole App

- **Hacer login**  
Permitirá al usuario autenticarse dentro de la aplicación para acceder a todas sus funcionalidades
- **Hacer logout**  
Permitirá al usuario quitar sus credenciales dentro de la aplicación y así perder el acceso a las funcionalidades
- **Seleccionar noticias**  
Permitirá al usuario seleccionar el submenú noticias dentro de la aplicación
- **Visualizar noticia**  
Permitirá al usuario seleccionar una noticia en concreto y ver su contenido
- **Seleccionar notificaciones**  
Permitirá al usuario seleccionar el submenú notificaciones dentro de la aplicación
- **Visualizar notificación**  
Permitirá al usuario seleccionar una notificación en concreto y ver su contenido
- **Seleccionar fotografías**  
Permitirá al usuario seleccionar el submenú fotografías dentro de la aplicación
- **Visualizar fotografía**  
Permitirá al usuario seleccionar una imagen en concreto y ver dicha imagen
- **Ver notas**  
Permitirá al usuario seleccionar las notas de un hijo en concreto y ver su contenido
- **Seleccionar Mes**  
Permitirá al usuario seleccionar el mes para filtrar los datos, imágenes, noticias y notificaciones...
- **Seleccionar Grupo**  
Permitirá al usuario seleccionar el grupo para filtrar los datos, imágenes y notificaciones.
- **Seleccionar Año**  
Permitirá al usuario seleccionar el año para filtrar los datos, imágenes, noticias y notificaciones
- **Seleccionar Hijo**  
Permitirá al usuario seleccionar el hijo que desee para cargar sus notas
- **Ver imagen siguiente/previa**  
Permitirá al usuario cambiar de imagen hacia la siguiente imagen.

### 4.4.2 miCole Media Management

- **Hacer login**  
Permitirá al usuario autenticarse dentro de la aplicación para acceder a todas sus funcionalidades
- **Hacer logout**  
Permitirá al usuario quitar sus credenciales dentro de la aplicación y así perder el acceso a las funcionalidades
- **Administrar fotografía**  
Permitirá al usuario acceder al apartado fotografías desde el cual podrá utilizar todas las funcionalidades relativas a las fotografías.
- **Subir Fotografía**  
Permitirá al usuario subir y almacenar imágenes en el servidor.
- **Borrar fotografía**  
Permitirá al usuario borrar las fotografías que el desee
- **Etiquetar grupo**  
Permitirá al usuario etiquetar a los grupos que aparecen dentro de la aplicación
- **Borrar etiquetas de grupo**  
Permitirá al usuario borrar los grupos etiquetados en las imágenes.
- **Administrar noticias**  
Permitirá al usuario acceder al apartado noticias desde el cual podrá publicar, editar o modificar las mismas.
- **Crear noticia**  
Permitirá al usuario subir y almacenar noticias en el servidor.
- **Modificar noticia**  
Permitirá al usuario editar noticias que ya existan
- **Borrar noticia**  
Permitirá al usuario borrar las noticias que el desee
- **Administrar notas**  
Permitirá al usuario acceder al apartado notas desde el cual podrá subir, editar o modificar las mismas.
- **Subir notas**  
Permitirá al usuario subir y almacenar notas en el servidor.
- **Modificar notas**  
Permitirá al usuario modificar las notas que el desee
- **Borrar notas**  
Permitirá al usuario borrar las notas que el desee

- **Administrar grupos**  
Permitirá al usuario realizar la administración de los grupos, creándolos modificándolos, añadiéndolos participantes...
- **Crear grupos**  
Permitirá al usuario crear grupos
- **Modificar grupo**  
Permitirá al usuario editar los grupos ya creados
- **Borrar grupo**  
Permitirá al usuario borrar los grupos que el desee
- **Añadir participante**  
Permitirá al usuario añadir participantes a los grupos para que estos pueden acceder a sus recursos desde la aplicación móvil
- **Borrar participantes de grupo**  
Permitirá al usuario eliminar a un participante de un grupo y así quitarle los privilegios de acceso a sus recursos.
- **Administrar profesores**  
Permitirá al usuario administrar a los profesores que pertenezcan a la herramienta, creándolos, modificándolos o borrándolos.
- **Crear Profesores**  
Permitirá al usuario crear profesores dentro de la aplicación
- **Modificar Profesores**  
Permitirá al usuario modificar los datos de los profesores dentro de la aplicación
- **Borrar Profesores**  
Permitirá al usuario borrar profesores de la aplicación
- **Crear notificación**  
Permitirá al usuario subir y almacenar notificaciones en el servidor.

## 4.5 Requisitos no funcionales

- **Requisitos de seguridad**

<b>Identificador</b>	<b>RNF-S01</b>
<b>Nombre</b>	<b>Autenticación de usuarios</b>
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena
<b>Dependencias</b>	
<b>Descripción</b>	La aplicación identificará de forma segura a los usuarios, que deberán insertar usuario y contraseña para autenticarse.
<b>Importancia</b>	Alta

TABLA 73 RNF-S01

<b>Identificador</b>	<b>RNF-S02</b>
<b>Nombre</b>	<b>Protección de datos</b>
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena
<b>Dependencias</b>	
<b>Descripción</b>	La aplicación cumplirá en todo momento la Ley Orgánica de Protección de Datos.
<b>Importancia</b>	Alta

TABLA 74 RNF-S02

<b>Identificador</b>	<b>RNF-S03</b>
<b>Nombre</b>	<b>Seguridad de contraseña</b>
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena
<b>Dependencias</b>	
<b>Descripción</b>	La contraseña tendrá una longitud mínima de 8 caracteres
<b>Importancia</b>	Media

TABLA 75 RNF-S03

<b>Identificador</b>	<b>RNF-S04</b>
<b>Nombre</b>	<b>Distintas conexiones a la base de datos</b>
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena
<b>Dependencias</b>	
<b>Descripción</b>	La aplicación identificará de forma segura a los usuarios, que deberán insertar usuario y contraseña para autenticarse.
<b>Importancia</b>	Alta

TABLA 76 RNF-S04

<b>Identificador</b>	<b>RNF-S05</b>
<b>Nombre</b>	<b>Logs de seguridad</b>
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena
<b>Dependencias</b>	
<b>Descripción</b>	El acceso a la Base de Datos se realizará empleando distintas conexiones dependiendo del tipo de usuario que acceda a la misma.
<b>Importancia</b>	Media

TABLA 77 RNF-S05

- **Requisitos de integridad**

<b>Identificador</b>	<b>RNF-I01</b>
<b>Nombre</b>	<b>Copias de seguridad</b>
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena
<b>Dependencias</b>	
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá realizar copias de seguridad (backups).
<b>Importancia</b>	Media

TABLA 78 RNF-I01

- **Requisitos de fiabilidad**

<b>Identificador</b>	<b>RNF-F01</b>
<b>Nombre</b>	<b>Atomicidad y transaccionalidad en las operaciones</b>
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena
<b>Dependencias</b>	
<b>Descripción</b>	Las operaciones se definirán como transacciones y se garantizará su atomicidad.
<b>Importancia</b>	Media

TABLA 79 RNF-F01

- **Requisitos de disponibilidad**

<b>Identificador</b>	<b>RNF-D01</b>
<b>Nombre</b>	<b>Disponibilidad 24x7</b>
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena
<b>Dependencias</b>	
<b>Descripción</b>	El sistema estará disponible 24 horas al día, 7 días a la semana
<b>Importancia</b>	Media

TABLA 80 RNF-D01

<b>Identificador</b>	<b>RNF-D02</b>
<b>Nombre</b>	<b>Caché de datos</b>
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena
<b>Dependencias</b>	
<b>Descripción</b>	El sistema contará con caché de datos, permitiendo a los usuarios acceder a los datos de la aplicación incluso si las fuentes de datos no están disponibles.
<b>Importancia</b>	Media

TABLA 81 RNF-D02

- **Requisitos de usabilidad**

<b>Identificador</b>	<b>RNF-U01</b>
<b>Nombre</b>	<b>Interfaz fácilmente usable</b>
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena
<b>Dependencias</b>	
<b>Descripción</b>	La aplicación contará con interfaces intuitivas y fácilmente comprensibles para los usuarios.
<b>Importancia</b>	Baja

TABLA 82 RNF-U01

<b>Identificador</b>	<b>RNF-U02</b>
<b>Nombre</b>	<b>Uso de metáforas en menús y botones</b>
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena
<b>Dependencias</b>	
<b>Descripción</b>	El sistema hará uso de iconos que sirvan de metáforas para facilitar a los usuarios el uso de la aplicación, minimizando el tiempo de aprendizaje
<b>Importancia</b>	Baja

TABLA 83 RNF-U02

<b>Identificador</b>	<b>RNF-U03</b>
<b>Nombre</b>	<b>Interfaz atractiva</b>
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena
<b>Dependencias</b>	
<b>Descripción</b>	La aplicación cuenta con una interfaz atractiva y llamativa para los usuarios
<b>Importancia</b>	Media

TABLA 84 RNF-U03

- **Requisitos de rendimiento**

<b>Identificador</b>	<b>RNF-RE01</b>
<b>Nombre</b>	<b>Tiempo de respuesta optimo</b>
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena
<b>Dependencias</b>	
<b>Descripción</b>	El sistema tendrá un tiempo de respuesta optimo. Siempre y cuando tenga una conexión estable y no inferior a 5mb/s
<b>Importancia</b>	Media

TABLA 85 RNF-RE01

<b>Identificador</b>	<b>RNF-RE02</b>
<b>Nombre</b>	<b>Uso de AJAX</b>
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena
<b>Dependencias</b>	
<b>Descripción</b>	El sistema implementará AJAX para realizar operaciones asíncronas y mejorar así los tiempos de respuesta
<b>Importancia</b>	Media

TABLA 86 RNF-RE02

- **Requisitos de robustez**

<b>Identificador</b>	<b>RNF-RO01</b>
<b>Nombre</b>	<b>Robustez frente a fallos</b>
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena
<b>Dependencias</b>	
<b>Descripción</b>	En caso de fallo, el sistema será capaz de recuperar los contenidos o revertir las transacciones abortadas
<b>Importancia</b>	Media

TABLA 87 RNF-RO01

<b>Identificador</b>	<b>RNF-RO02</b>
<b>Nombre</b>	<b>Manejo de excepciones</b>
<b>Autor</b>	Jaime Bárcena
<b>Dependencias</b>	
<b>Descripción</b>	En caso de errores, el sistema será capaz de manejarlos adecuadamente.
<b>Importancia</b>	Media

TABLA 88 RNF-RO02

## 4.6 Requisitos de información

El sistema deberá permitir almacenar información, así como consultar la misma. Esta información se describe en los siguientes requisitos de información:

- RI-01.** Se almacenará información de los padres que pertenezcan al sistema, concretamente el usuario y la contraseña que utilizan para acceder a la aplicación móvil.
- RI-02.** Se almacenará información de los hijos que pertenecen al centro, concretamente su nombre.
- RI-03.** Se almacenará información de las fotografías, concretamente la fecha cuando han sido tomadas, mes y año.
- RI-04.** Se almacenará información de los grupos que forman el sistema, concretamente el nombre y una descripción de los mismos.
- RI-05.** Se almacenará información de las notas que saquen los hijos, concretamente la asignatura y la nota en sí, así como la fecha, mes y año, en que el hijo sacó esa nota.
- RI-06.** Se almacenará información referente a las notificaciones que recibirán los padres en la aplicación móvil. De ellas se almacenará el título, el contenido, la fecha, mes y año, y el archivo adjunto que pueden tener
- RI-07.** Se almacenará información de los profesores del centro, concretamente su usuario y contraseña de acceso de la aplicación web
- RI-08.** Se almacenará información de las noticias del centro, concretamente la fecha de publicación, mes y año, el título, su contenido y la posible imagen que puedan o no adjuntar.

### 4.6.1 Modelo conceptual de datos

Atendiendo a los requisitos de información establecidos y al análisis realizado del sistema se presenta el siguiente diagrama entidad-relación. Este diagrama, será la base del modelo relacional del sistema y de su posterior implementación en la base de datos.

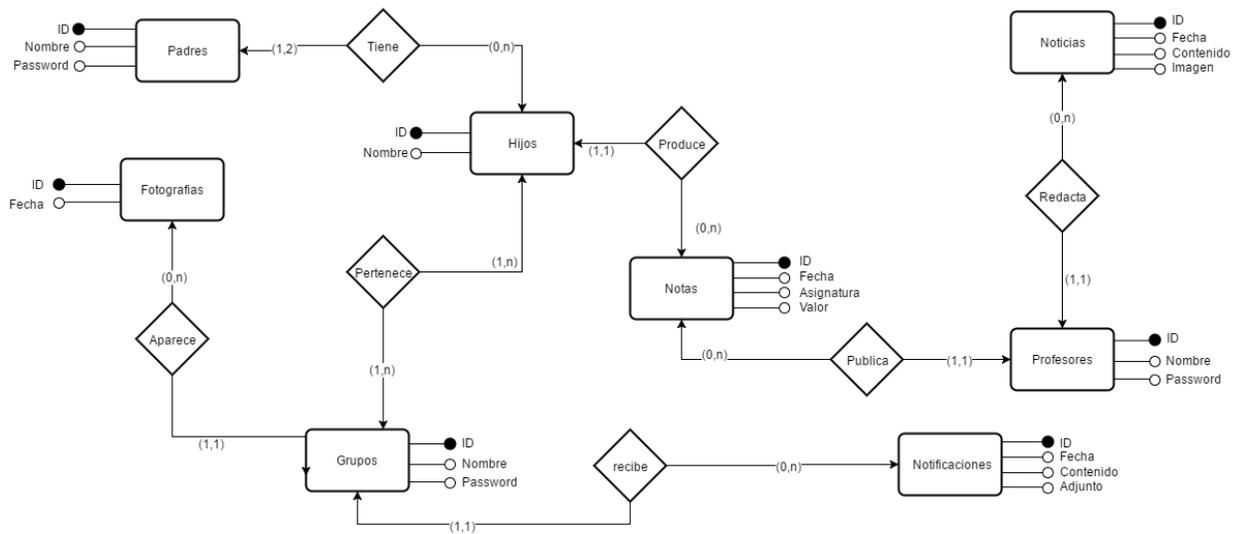


FIGURA 21 MODELO CONCEPTUAL DE DATOS

## 4.7 Diagrama de clases de análisis

En este apartado se mostrarán los diagramas de análisis del *miCole*, *Social Media for Schools*. Este apartado está nuevamente dividido en dos partes la relativa a *miCole*, *Media Management* y la relativa a *miCole App*. En sendos apartados los diagramas presentados muestran las primeras versiones de los diagramas de clases desde los que se comenzó el desarrollo del sistema.

### 4.7.1 miCole, Media Management

El diagrama de clases mostrado en la Figura 22 se centra en la clase profesor, que será el usuario de la aplicación web. Este profesor será el encargado de crear y gestionar los contenidos del sistema.

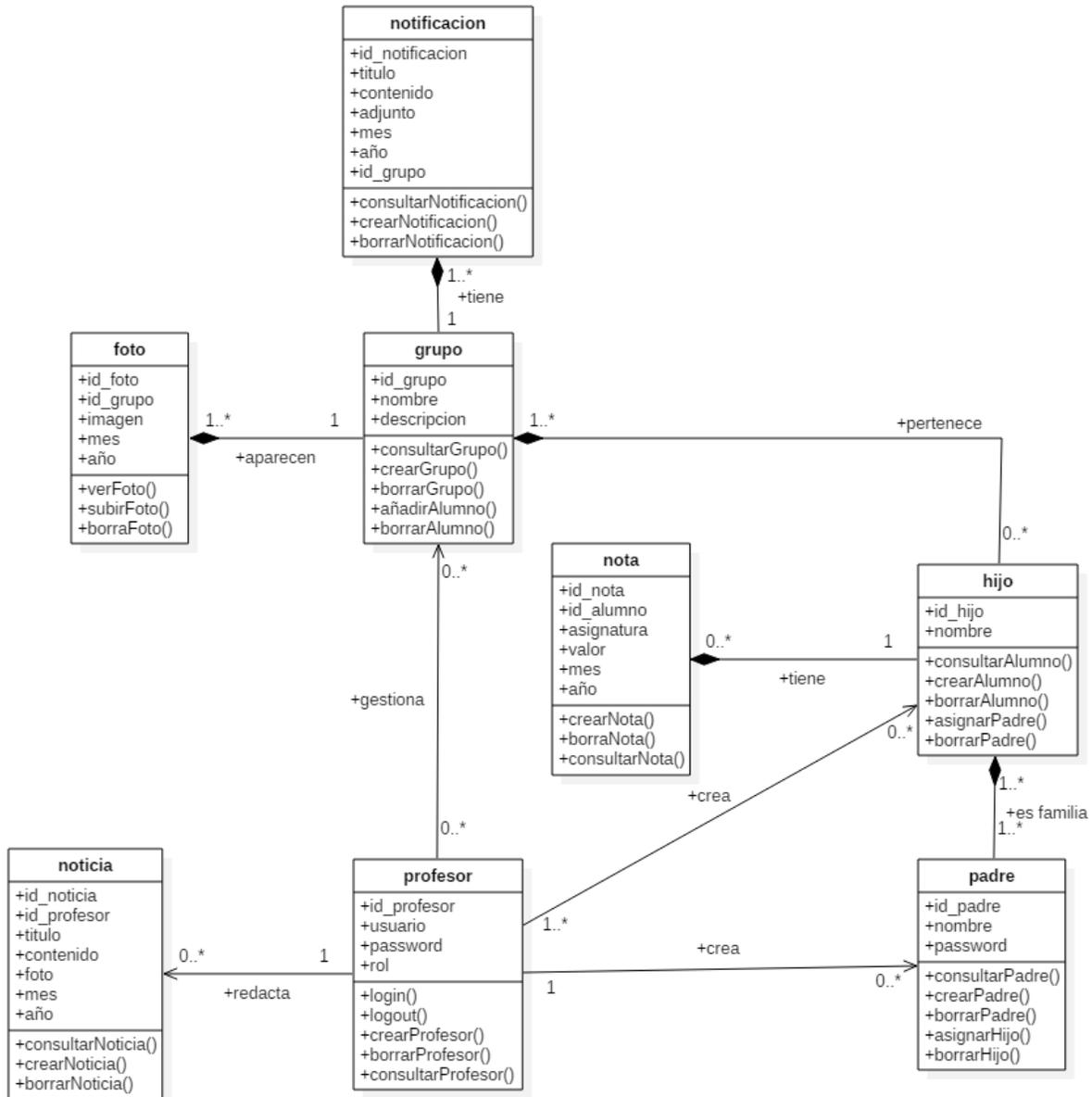


FIGURA 22 DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS DE MICOLE MEDIA MANAGEMENT



---

## **Capítulo V. Diseño**

---

## 5.1 Arquitectura lógica

La arquitectura lógica indica cuales son los componentes lógicos del sistema y su relación entre ellos. Para explicar mejor la arquitectura lógica del sistema, se ha realizado el siguiente diagrama mostrado en la Figura 23.

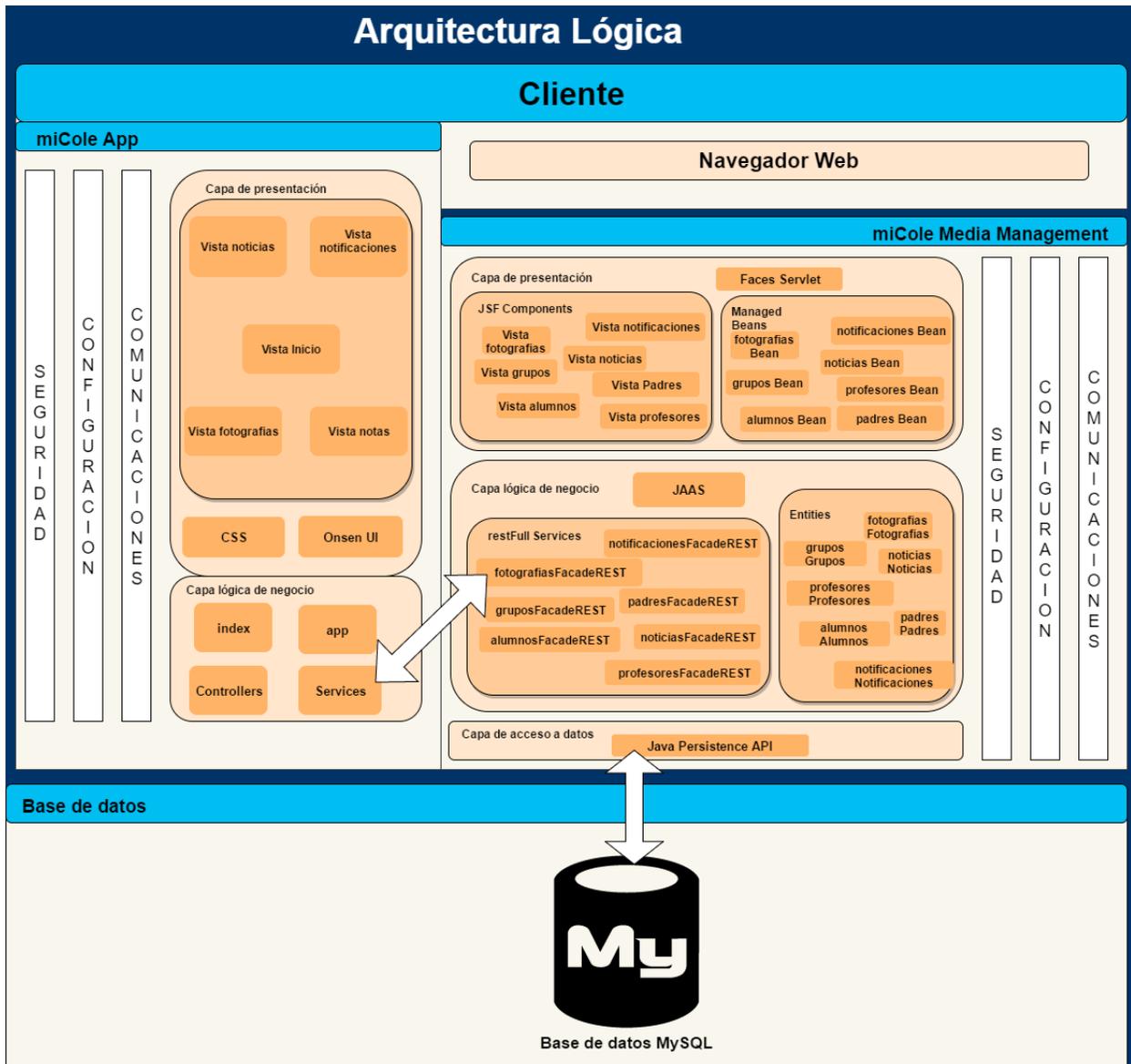


FIGURA 23 ARQUITECTURA LÓGICA

En el diagrama previo ,figura 24 Arquitectura lógica, se observa que hay dos tipos de aplicaciones distintas, la web y la móvil, ambas tienen una arquitectura de 3 capas en la que diferenciamos las capas de presentación, lógica de negocio y capa de acceso a datos. También es importante remarcar que ambas aplicaciones siguen un patrón de diseño MVC, modelo-vista-controlador, para la presentación de los datos.

Finalmente comentar que, aunque ambos subsistemas son independientes, obtienen los datos del mismo sitio, la base de datos MySQL que será la que proveerá de información a todo el sistema.

## 5.2 Arquitectura física

Para el diseño de la arquitectura física he utilizado un diseño por capas que sigue el esquema cliente-servidor aplicaciones – base de datos.

Si bien es cierto que dentro del sistema tenemos dos subsistemas independientes , aplicación móvil y aplicación web. Ambos obtienen los datos de los mismos recursos, el servidor de base de datos y los servicios rest. Es por ello que se hace necesario implementar dos servidores de balanceo de carga, uno principal y activo, que se encargara de atender las peticiones desde el exterior del sistema, y otro secundario y pasivo que tendrá comunicación con el principal para que en caso de que exista algun problema se active de forma automática. De esta manera se asegura que la carga se distribuye entre los servidores de aplicaciones de forma adecuada.

De la misma manera, dispondremos de dos servidores de aplicaciones para realizar la ejecución de la lógica de negocio y comunicarse con los servidores de bases de datos.

La carga que llegue a estos servidores debe haber sido balanceada adecuadamente por el servidor de balanceo de carga para asegurar un buen rendimiento de la aplicación.

La existencia de dos servidores de aplicaciones permite "asegurar" la disponibilidad en todo momento de la aplicación, pues en caso de fallo de uno de los servidores el otro podrá hacerse cargo de las peticiones que debería atender el primero.

Para el acceso a los datos tendremos que establecer la misma estructura: dos servidores de balanceo de carga y dos servidores de bases de datos, que asegurarán un rendimiento adecuado y la disponibilidad permanente del acceso a la persistencia de la aplicación.

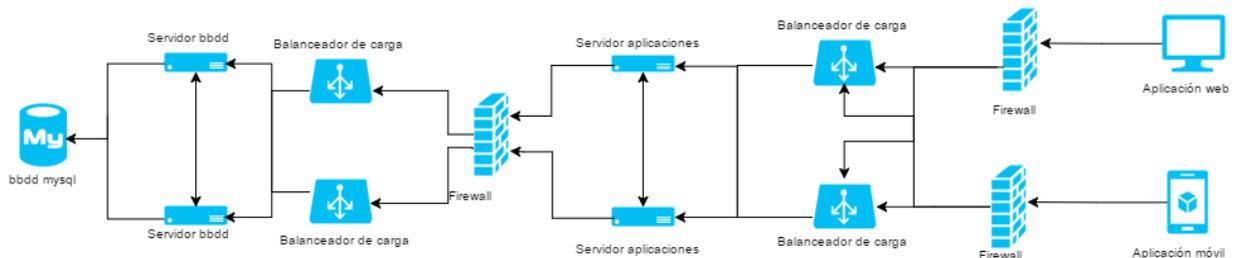


FIGURA 24 ARQUITECTURA FÍSICA

A continuación se muestra el diagrama de despliegue físico del sistema. En él se describe la disposición de los componentes entre ellos y las transferencias de contenidos existentes. De esta manera se detalla cómo se han implementado los componentes físicos descritos en la topología del sistema.

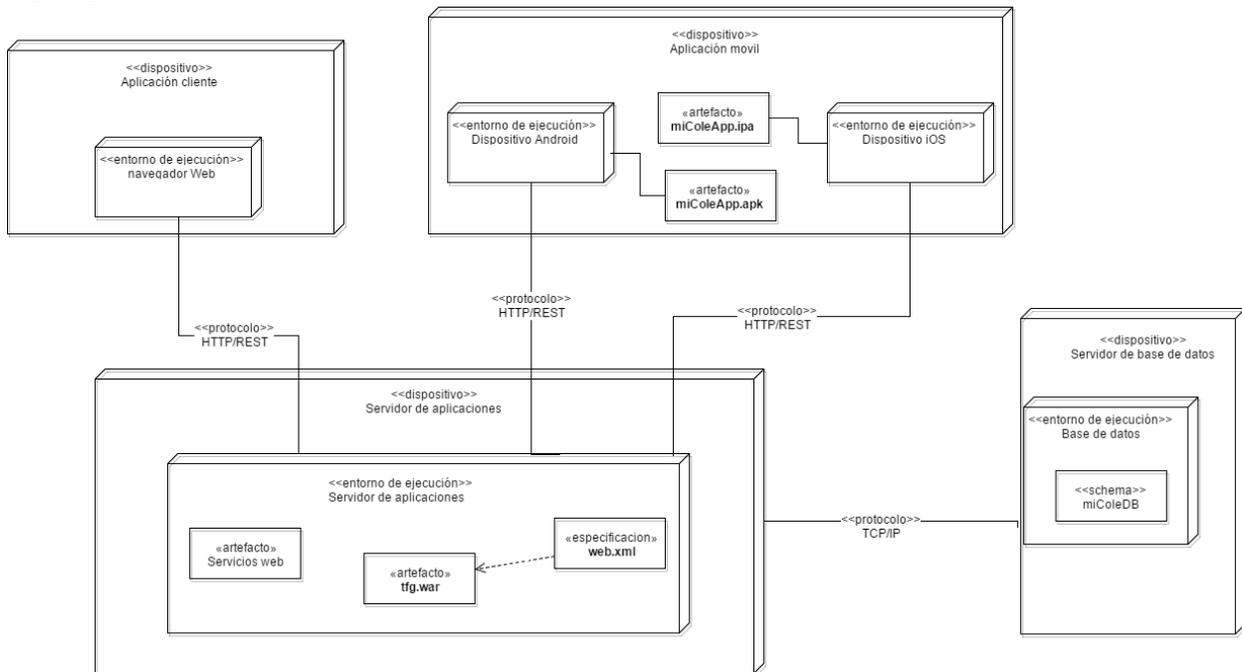


FIGURA 25 DIAGRAMA DE DESPLIGUE

### 5.3 Diseño de la interfaz

Este apartado da una visión de cómo va a ser y serán las interfaces de usuario del sistema. Una vez más este apartado será dividido en dos, la interfaz de usuario de la aplicación móvil y la interfaz de usuario de la aplicación web.

### 5.3.1 miCole App

<b>Nombre</b>	Inicio
<b>Descripción</b>	Pantalla que aparecerá cuando un padre inicie la aplicación
<b>Entrada</b>	El usuario entra en la aplicación
<b>Boceto</b>	 A sketch of a smartphone screen. The screen is light gray and contains two orange buttons with black text. The top button is labeled 'Ver noticias' and the bottom button is labeled 'Acceso a Login'. The phone has a black bezel and a home button at the bottom.
<b>Eventos relacionados</b>	Hacer Login, ver noticias

TABLA 89 DIU-M INICIO

<b>Nombre</b>	Pantalla principal
<b>Descripción</b>	Pantalla que aparecerá cuando un padre inicie sesión
<b>Entrada</b>	El usuario inicia sesión
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	Hacer logout , módulo de noticias, módulo de imágenes, módulo de notas, módulo de notificaciones

TABLA 90 DIU-M PANTALLA PRINCIPAL

<b>Nombre</b>	Listado de noticias
<b>Descripción</b>	Vision general de las diferentes pantallas que se mostraran en función del ítem seleccionado, en este caso el de noticias.
<b>Entrada</b>	El usuario selecciona el ítem de noticias en el menú del pie de la aplicación
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	Cambiar a imágenes, notas o notificaciones. Abrir el menú lateral , filtrar noticias, cargar noticias o seleccionar una noticia en concreto

TABLA 91 DIU-M LISTADO DE NOTICIAS

<b>Nombre</b>	Detalle de noticia
<b>Descripción</b>	Visión general de cómo se mostrarán una noticia o notificación seleccionada.
<b>Entrada</b>	Después de seleccionar una noticia
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	Cambiar a imágenes, notas o notificaciones. Volver al listado de noticias..

TABLA 92 DIU-M DETALLE DE NOTICIA

<b>Nombre</b>	Detalle imagen
<b>Descripción</b>	Se ve la imagen seleccionada anteriormente de forma más grande
<b>Entrada</b>	Después de seleccionar la imagen
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	Cambiar a noticias, notas o notificaciones. Cerrar la imagen, ver la imagen siguiente/anterior.

TABLA 93 DIU-M DETALLE DE IMAGEN

### 5.3.2 miCole Media Management

<b>Nombre</b>	Inicio
<b>Descripción</b>	Pantalla que aparecerá cuando un profesor cargue en su navegador la aplicación web
<b>Entrada</b>	El usuario entra en la aplicación
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	Hacer Login

TABLA 94 DIU-W INICIO

<b>Nombre</b>	Gestión de imágenes
<b>Descripción</b>	Visión de cómo será una página de Gestión de "X" en concreto esta será la de gestión de imágenes
<b>Entrada</b>	Tras seleccionar el ítem correspondiente en el menú lateral, en este caso el de imágenes
<b>Boceto</b>	
<b>Eventos relacionados</b>	Los accesos a través del menú lateral , borrar imagen, añadir imagen y modificar imagen.

TABLA 95 DIU-W GESTIÓN DE IMÁGENES

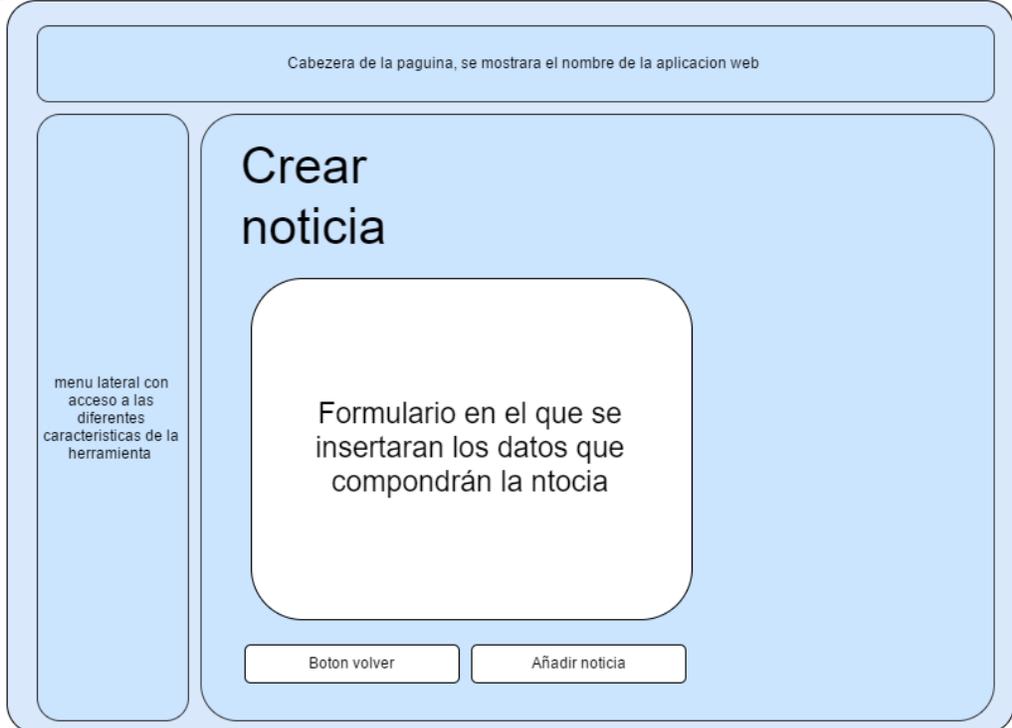
<b>Nombre</b>	Crear noticia
<b>Descripción</b>	Visión de cómo será una página de añadir "X" recurso en concreto esta será el de añadir una noticia.
<b>Entrada</b>	Tras seleccionar el botón añadir noticia dentro de la página de gestión de noticias
<b>Boceto</b>	 <p>Cabezera de la pagina, se mostrara el nombre de la aplicacion web</p> <p>Crear noticia</p> <p>Formulario en el que se insertaran los datos que compondrán la ntocia</p> <p>menu lateral con acceso a las diferentes características de la herramienta</p> <p>Boton volver      Añadir noticia</p>
<b>Eventos relacionados</b>	Los accesos a través del menú lateral y añadir noticia.

TABLA 96 DIU-W CREAR NOTICIA

## 5.4 Diagrama de clases

En la Figura 26 Diagrama de clases de Fotos-Grupos Figura 26 Se muestra una sección del diagrama de clases global del sistema. En dicha sección se observa la relación existente entre las entidades grupos y fotografías sus respectivos *managed beans* los servicios restFULL asociados así como diversas clases que son utilizadas para mejorar el comportamiento global del sistema.



Para una mejor visualización del diagrama mostrado en la Figura 26 se ha procedido a seccionarlo en las siguientes figuras: Figura 27, Figura 28 y Figura 29.

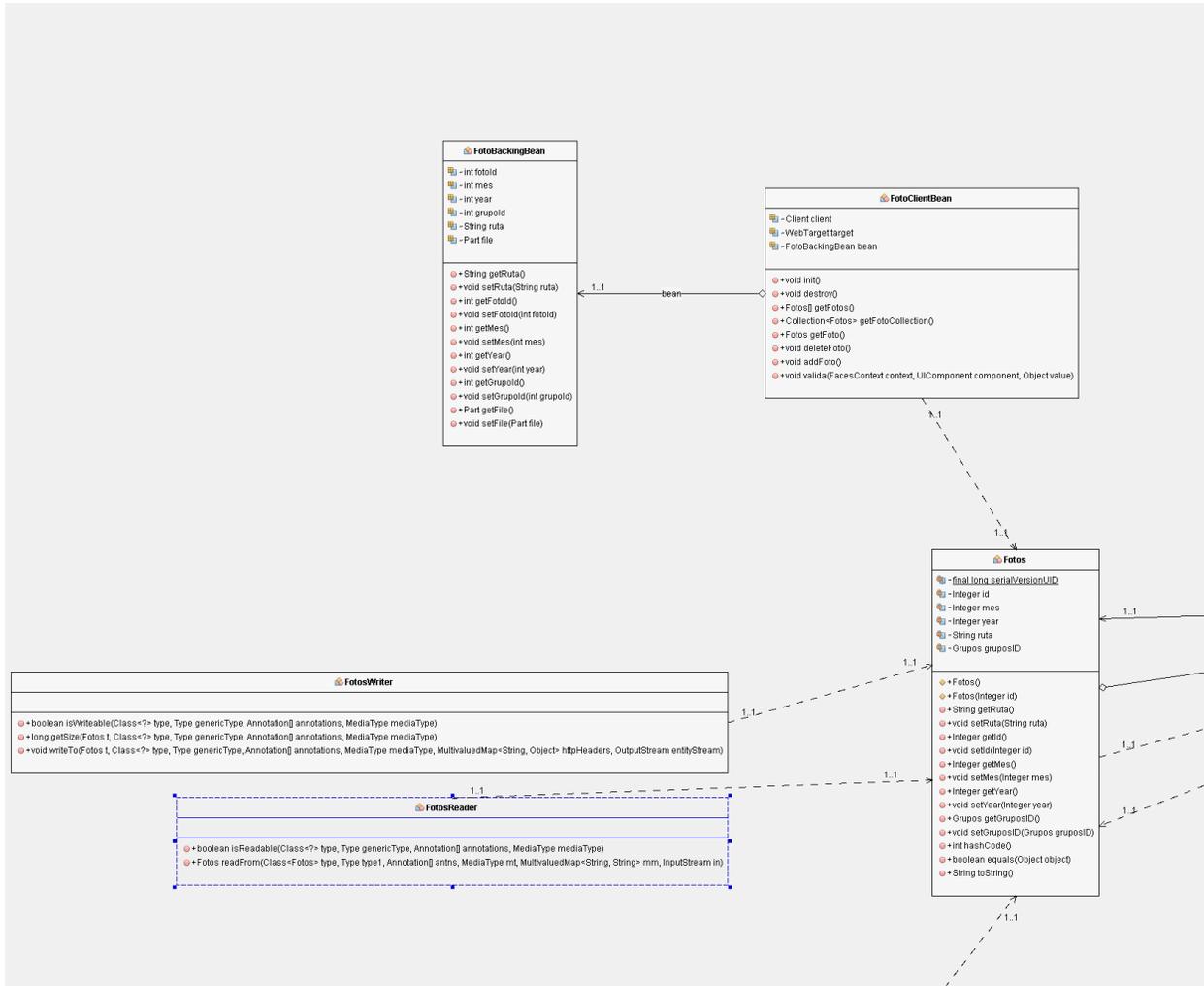


FIGURA 27 SECCIÓN 1/3 DIAGRAMA DE CLASES DE FOTOS-GRUPOS

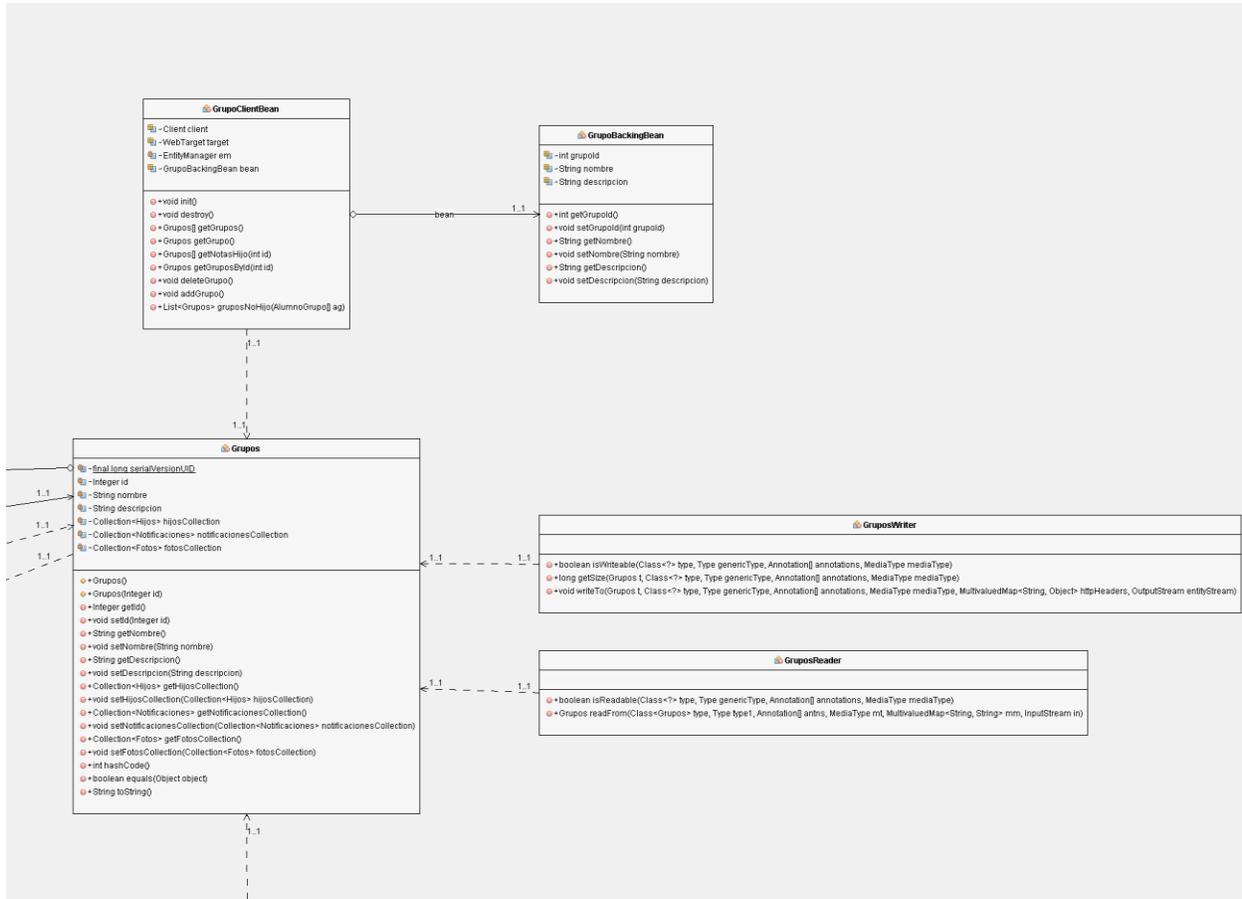


FIGURA 28 SECCIÓN 2/3 DIAGRAMA DE CLASES DE FOTOS-GRUPOS

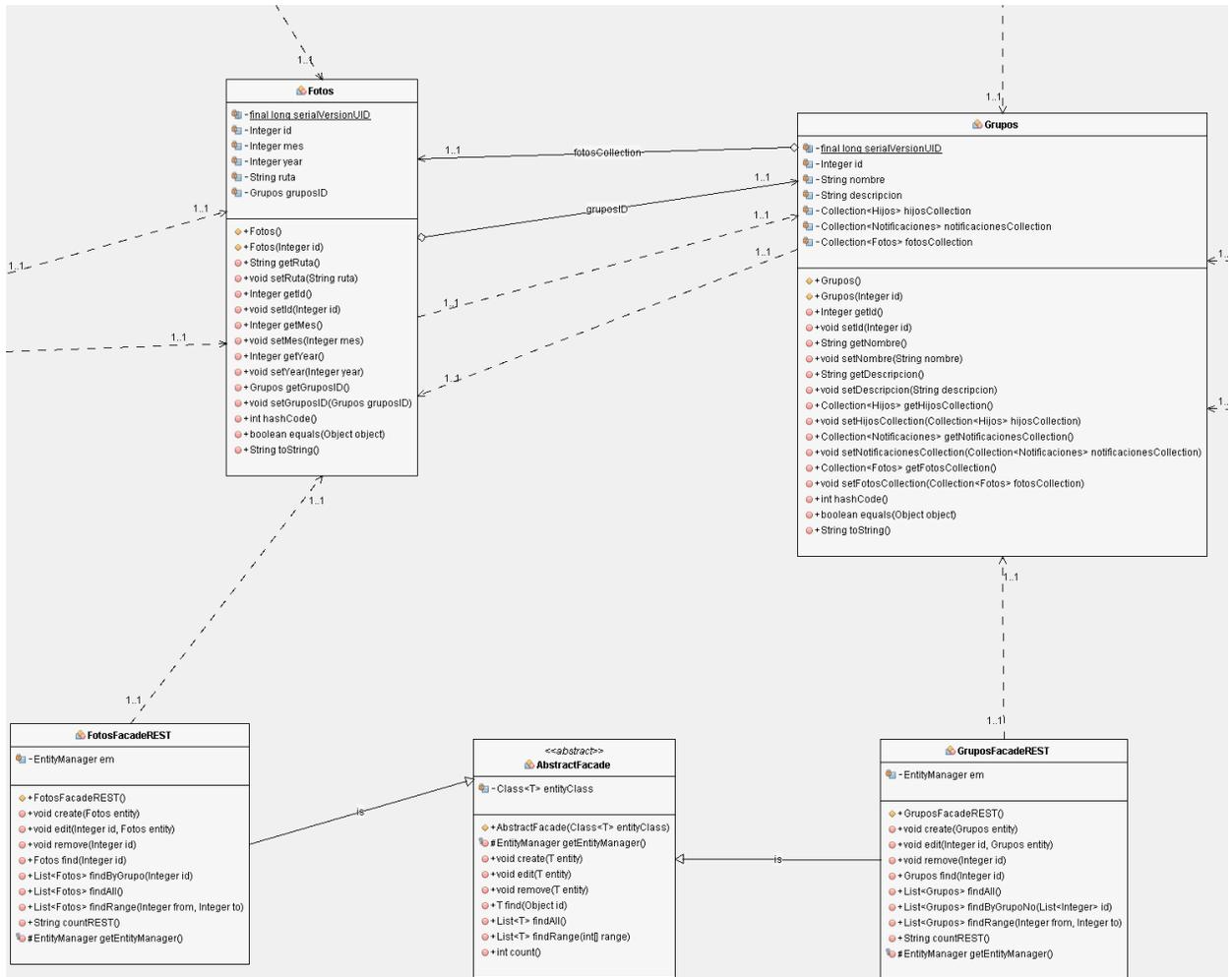


FIGURA 29 SECCIÓN 3/3 DIAGRAMA DE CLASES DE FOTOS-GRUPOS

## 5.5 Diagramas de secuencia del sistema

En este apartado se describen, por medio de diagramas de secuencia, las interacciones que existen entre los componentes del sistema a lo largo del tiempo. Cada caso de uso descrito en el *capítulo IV. Análisis* genera un diagrama de secuencia. Como el sistema se compone de dos aplicaciones, estos diagramas se realizarán para ambos sistemas. Debido a que este apartado se podría hacer sumamente extenso, se ha decidido mostrar unos ejemplos de estos diagramas de secuencia, estando el resto de ellos disponibles en el contenido entregado en soporte físico (CD-ROM).

### 5.5.1 Diagramas de secuencia miCole App

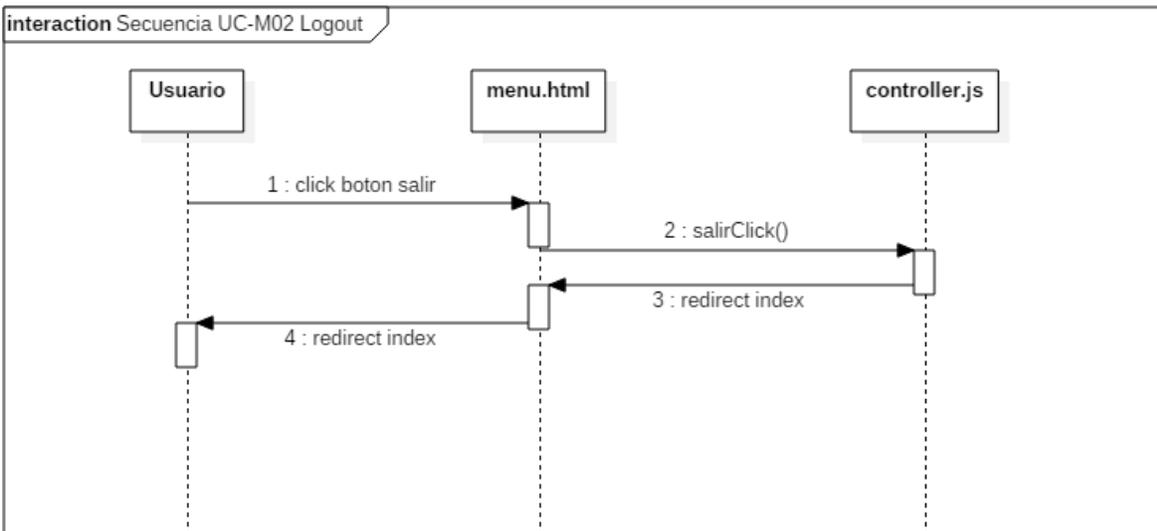


FIGURA 30 DIAGRAMA DE SECUENCIA UC-M02 LOGOUT

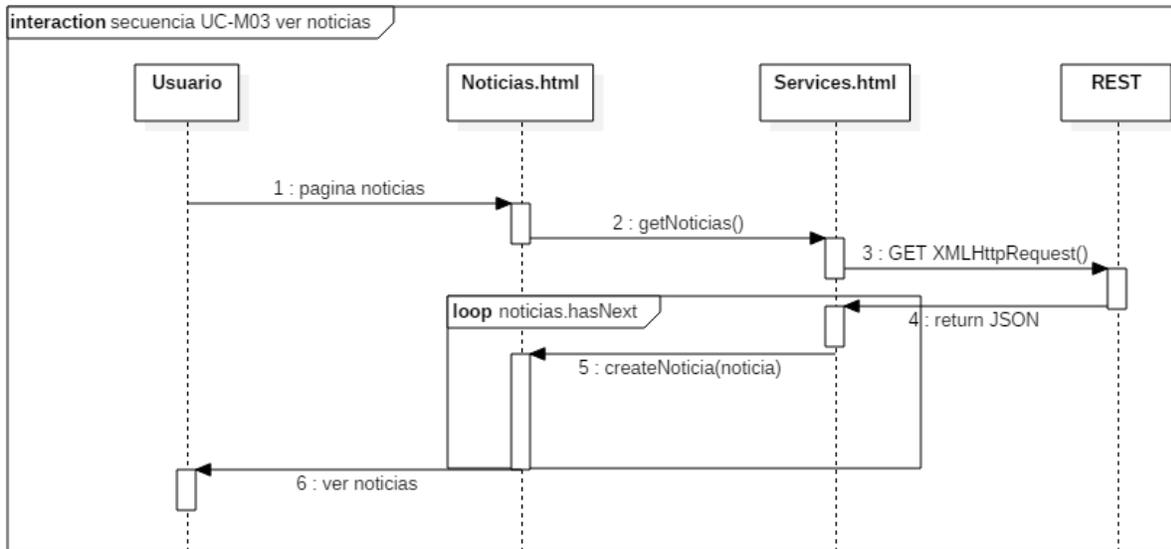


FIGURA 31 DIAGRAMA DE SECUENCIA UC-M03 VER NOTICIAS

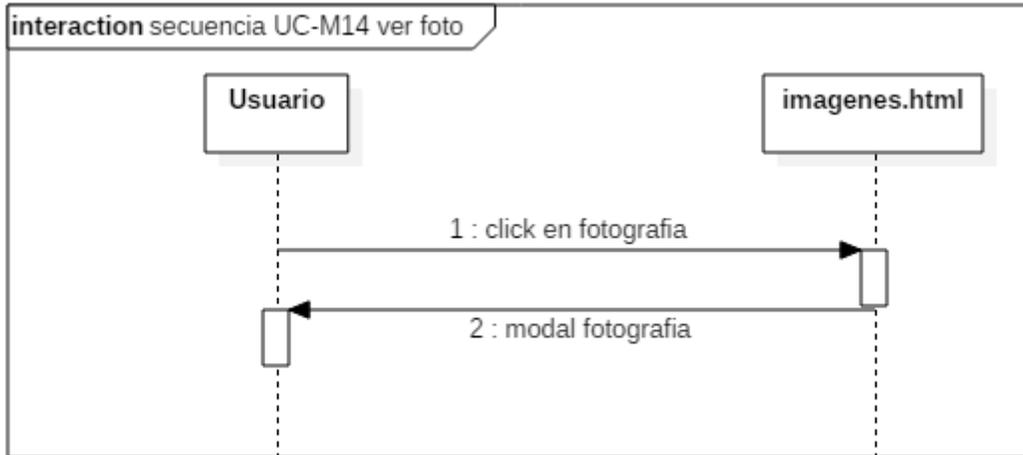


FIGURA 32 DIAGRAMA DE SECUENCIA UC-M14 VER FOTO

### 5.5.2 Diagramas de secuencia miCole Media Management

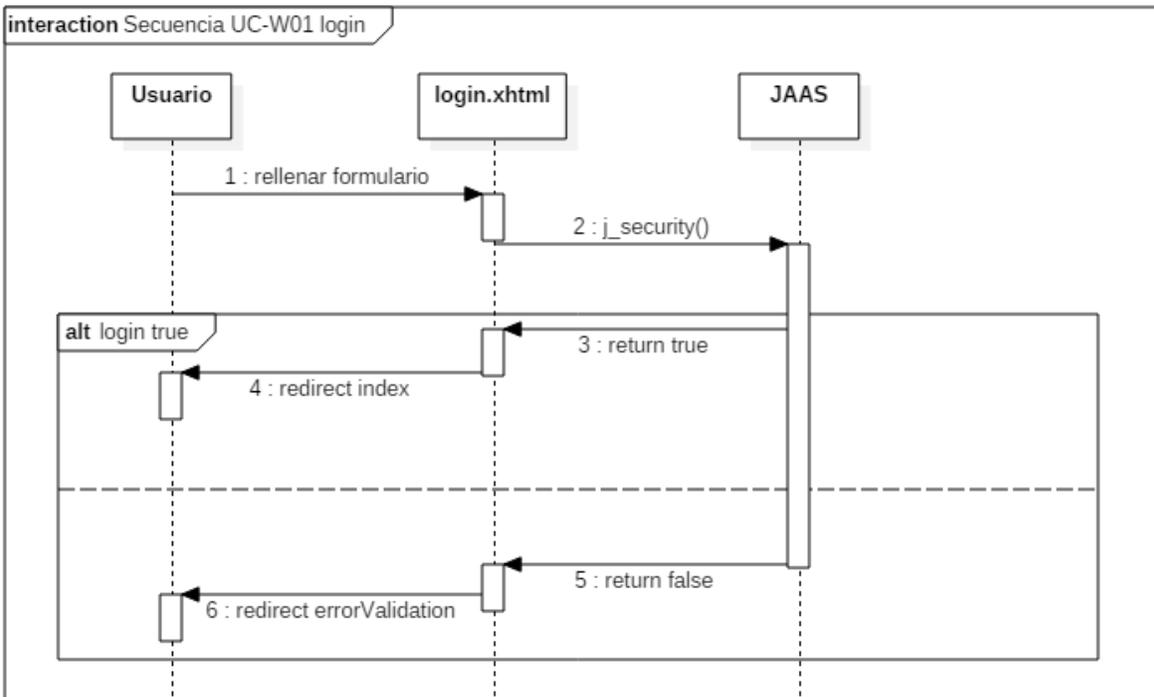


FIGURA 33 DIAGRAMA SECUENCIA UC-W01 LOGIN

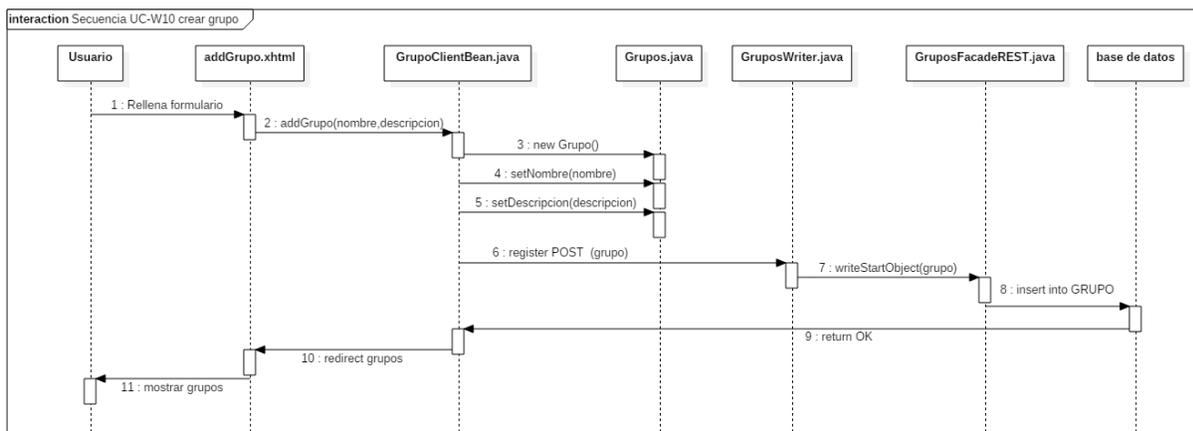


FIGURA 34 DIAGRAMA SECUENCIA UC-W10 CREAR GRUPO

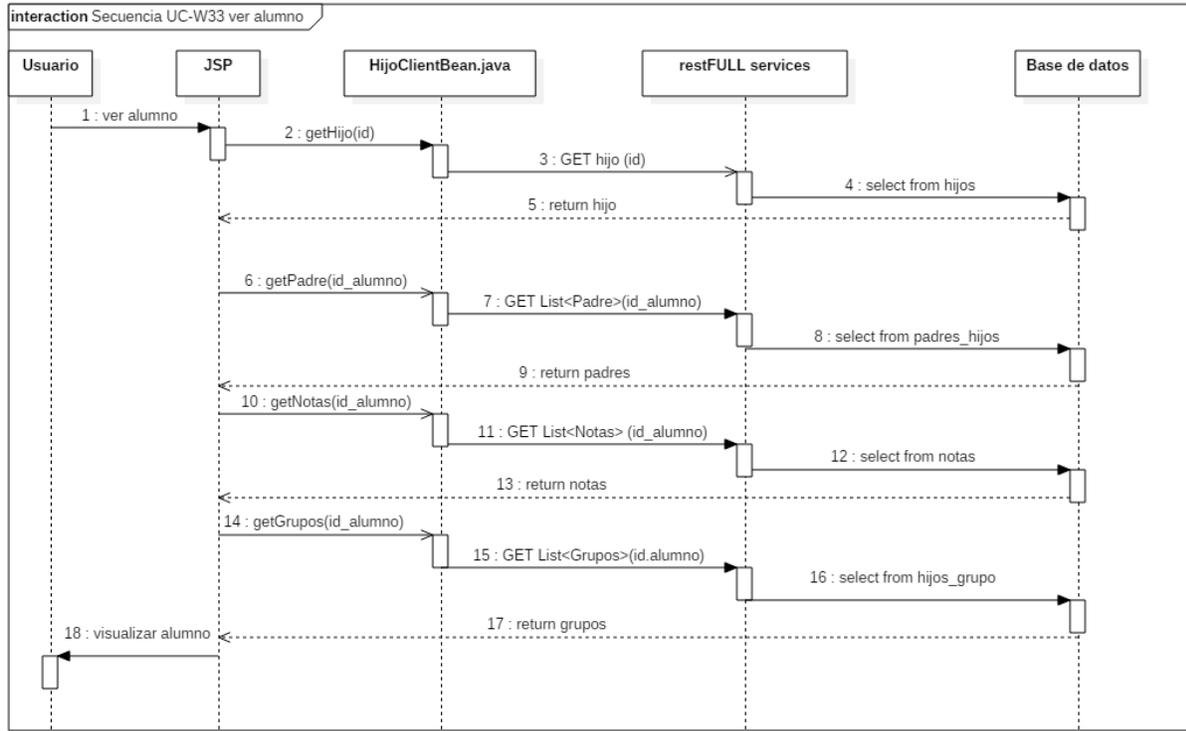


FIGURA 35 DIAGRAMA SECUENCIA UC-W33 VER ALUMNO

## 5.6 Modelo lógico de datos

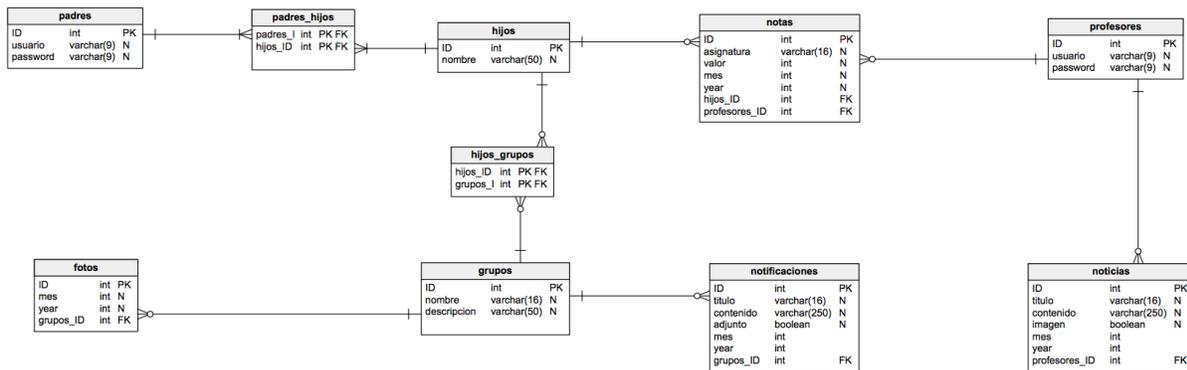


FIGURA 36 MODELO LÓGICO DE DATOS

## 5.7 Diccionario de datos

Del anterior modelo relacional, se establece el diccionario de datos que formara el sistema.

Tabla	Atributo	Tipo de dato	Longitud / Valores	Descripción
Padres	ID	Entero	Autoincremental	Identificador del padre
	usuario	Cadena de caracteres	9	Usuario del padre, corresponde con el DNI
	password	Cadena de caracteres	9	Contraseña de acceso a la aplicación

TABLA 97 DICCIONARIO DATOS PADRES

Tabla	Atributo	Tipo de dato	Longitud	Descripción
Padres-hijos	hijos_ID	Entero	Autoincremental	Identificador del hijo
	padres_ID	Entero	Autoincremental	Identificador del padre

TABLA 98 DICCIONARIO DATOS PADRES-HIJOS

Tabla	Atributo	Tipo de dato	Longitud	Descripción
Hijos	ID	Entero	Autoincremental	Identificador del hijo
	Nombre	Cadena de caracteres	50	Nombre y apellidos del hijo

TABLA 99 DICCIONARIO DATOS HIJOS

Tabla	Atributo	Tipo de dato	Longitud	Descripción
Hijos-grupos	hijos_ID	Entero	Autoincremental	Identificador del hijo
	grupos_ID	Entero	Autoincremental	Identificador del grupo

TABLA 100 DICCIONARIO DATOS HIJOS-GRUPOS

Tabla	Atributo	Tipo de dato	Longitud	Descripción
Grupos	ID	Entero	Autoincremental	Identificador del grupo
	Nombre	Cadena de caracteres	16	Nombre del grupo
	Descripción	Cadena de caracteres	50	Descripción del grupo

TABLA 101 DICCIONARIO DATOS GRUPOS

Tabla	Atributo	Tipo de dato	Longitud	Descripción
Fotos	ID	Entero	Autoincremental	Identificador de la fotografía
	grupos_ID	Entero	Autoincremental	Identificador del grupo que aparece en la fotografía
	Mes	Entero		Mes de la fotografía
	Año	Entero		Año de la fotografía

TABLA 102 DICCIONARIO DATOS FOTOS

Tabla	Atributo	Tipo de dato	Longitud	Descripción
Notificaciones	ID	Entero	Autoincremental	Identificador de la notificación
	grupos_ID	Entero	Autoincremental	Identificador del grupo que recibe la notificación
	Mes	Entero		Mes de la notificación
	Año	Entero		Año de la notificación
	Título	Cadena de caracteres	16	Título que tiene la notificación
	Contenido	Cadena de caracteres	250	Contenido de la notificación
	Adjunto	Cadena de caracteres		Nombre del documento puf asociado

TABLA 103 DICCIONARIO DATOS NOTIFICACIONES

Tabla	Atributo	Tipo de dato	Longitud / Valores	Descripción
Profesores	ID	Entero	Autoincremental	Identificador del profesor
	usuario	Cadena de caracteres	9	Usuario del profesor, corresponde con el DNI
	password	Cadena de caracteres	9	Contraseña de acceso a la aplicación

TABLA 104 DICCIONARIO DATOS PROFESORES

Tabla	Atributo	Tipo de dato	Longitud	Descripción
Notas	ID	Entero	Autoincremental	Identificador de la nota
	profesores_ID	Entero	Autoincremental	Identificador del profesor que escribe la nota
	hijos_ID	Entero	Autoincremental	Identificador del hijo que recibe la nota
	Mes	Entero		Mes de la nota
	Año	Entero		Año de la nota
	Asignatura	Cadena de caracteres	16	Asignatura de la nota
	Valor	Entero		Valor de la nota

TABLA 105 DICCIONARIO DATOS NOTAS

Tabla	Atributo	Tipo de dato	Longitud	Descripción
Noticias	ID	Entero	Autoincremental	Identificador de la noticia
	profesores_ID	Entero	Autoincremental	Identificador del profesor que escribe la noticia
	Mes	Entero		Mes de la noticia
	Año	Entero		Año de la noticia
	Título	Cadena de caracteres	16	Título que tiene la noticia
	Contenido	Cadena de caracteres	250	Contenido de la noticia
	Imagen	Cadena de caracteres		Nombre de la imagen asociada

TABLA 106 DICCIONARIO DATOS NOTICIAS



---

## **Capítulo VI. Implementación**

---

En este capítulo se describen los detalles de la implementación del sistema *miCole, Social Media for Schools*.

## 6.1 Servidor

Como se describe en el *capítulo I. Introducción*, en el apartado 1.3, características principales del sistema, *miCole, Social Media for Schools* es un sistema software compuesto por una aplicación empresarial, *miCole, Media Management*, y por una *aplicación móvil, miCole app*.

*miCole, Social Media for Schools* necesita de un servidor en el que desplegar la base de datos y la aplicación empresarial. Estos servidores se utilizan para albergar los componentes que forman el sistema.

Como servidor se ha utilizado una máquina virtual perteneciente al laboratorio virtual de la Universidad de Valladolid. Esta máquina virtual está dotada de un sistema operativo Windows 10 y en ella hemos desplegado los servidores necesarios para el correcto funcionamiento del sistema. Para la aplicación empresarial se ha utilizado un servidor de aplicaciones Glassfish 4.0. En este tipo de servidores se utilizan para contener las diversas aplicaciones que puedan almacenar y gestionar y centralizar la lógica de negocio. Se decidió utilizar Glassfish debido al conocimiento previo existente con él y gracias a que es un open source y por lo tanto gratuito.

Para la base de datos se ha decidido utilizar MySQL Server versión 5.7.16 en el que almacenaremos la base de datos del sistema completo. MySQL es de código abierto por lo que es gratuito. Se complementa perfectamente con Glassfish y permite accesos simultáneos garantizando la integridad de los datos contenidos.

## 6.2 Tecnologías utilizadas

Como ya se ha hecho en otros apartados del documento, esta apartado se dividirá en *miCole, Media Management* y *miCole App*.

### 6.2.1 miCole Media Management

Para el desarrollo de *miCole, Media Management* se utilizó Java EE.

Java EE también llamado Java empresarial, es una plataforma de programación para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones utilizando Java. Provee a los desarrolladores la capacidad de establecer arquitecturas de N capas distribuidas. Utilizar componentes de software modulares que se ejecutan sobre un servidor de

aplicaciones. Java empresarial, permite desarrollar aplicaciones empresariales portables entre plataformas y escalable.

Se eligió esta plataforma de programación aparte de por las numerosas ventajas que presenta, es soportada por múltiples sistemas operativos, es una solución completamente libre y es una plataforma muy madura ya que con ella se han desarrollado gran cantidad de importantes proyectos desde 1997). Ya existen conocimientos previos con esta plataforma de programación.

Junto con Java EE se han utilizado diversos componentes de software modulares que han permitido entre otras cosas mejorar la interfaz de usuario, permitir el acceso a datos de una base de datos, la creación y utilización de servicios REST entre otros. De ellos destacan los siguientes:

- **Java Server Faces, JSF.** Es un framework para el desarrollo de aplicaciones Java empresarial que simplifica y mejora el desarrollo de las interfaces de usuario
- **JAX-RES RESTfull web services.** Es una API para Java, otorga al desarrollador soporte para la creación de servicios web atendiendo una arquitectura REST.
- **Java Persistence API entities, JPA.** Es la API de persistencia más conocida de Java EE.

## 6.2.2 miCole App

Para el desarrollo de la aplicación móvil multiplataforma se utilizó Phonegap, el cual se encuentra descrito en el *Capítulo 2. Estado del arte*, en el subapartado 2.3, técnicas para el desarrollo de aplicaciones multiplataforma.

Como ya se dijo anteriormente en el citado apartado, Phonegap nos permite crear a través de un desarrollo web, aplicaciones móviles. Así Pues, para el desarrollo web se han utilizado las siguientes tecnologías:

- **Onsen UI.** Es un framework de desarrollo de interfaz de usuario y de componentes para el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas en HTML5. Onsen usa tecnologías de desarrollo web, HTML CSS y JavaScript, a la hora de desarrollar las aplicaciones.
- **JavaScript, JS.** es un lenguaje de programación interpretado. Es utilizado del lado del cliente aumentando la experiencia de los usuarios con páginas web. Fue creado en 1995 por la Mozilla fundación y Netscape Communications Corps. Desde 2012 es soportado por todos los navegadores modernos.
- **Angular JS.** Es un framework de JavaScript de código abierto. Permite la creación y el mantenimiento de aplicaciones web con una sola página. Utiliza

el Modelo-Vista Vista-Modelo MVVM como patrón de desarrollo. Es utilizado en gran medida para transportar la lógica de negocio de las aplicaciones web del backend al frontend consiguiendo aplicaciones web notablemente más ligeras.

- **CSS.** CSS u hojas de estilo en cascada es un lenguaje de marcado utilizado para dar estilo a HTML y a XML por lo que es utilizado por los desarrolladores para mejorar la interfaz de usuario.

## 6.3 Herramientas

Para el desarrollo del Sistema se han utilizado las siguientes herramientas en el desarrollo.

- **Netbeans 8.2**

Es un entorno de desarrollo integrado, IDE, diseñado para programar en Java. Es de código abierto y soporta múltiples extensiones con las que añadirle y mejorarle su funcionalidad.

Se ha utilizado para desarrollar la miCole, Media Management, la aplicación empresarial. Desde este IDE también se ha creado el servidor de aplicaciones glassfish en el que se encuentra desplegada dicha aplicación.

- **MySQL Workbench**

Es la herramienta desde la que se ha creado y gestionado la base de datos. Permite mediante una atractiva interfaz visual la siempre tediosa tarea de crear y administrar bases de datos desde línea de comando.

Gracias a MySQL Workbench se han podido realizar las pruebas de caja negra comprobando si los datos del sistema eran gestionados de forma correcta.

- **Phoneygap Desktop Application / Phoneygap Mobile Application**

Esta simple aplicación de escritorio permite gestionar y crear proyectos de forma simple y sin la necesidad de hacerlo a través de línea de comandos. También proporciona un servidor desde el que previsualizar las aplicaciones desarrolladas. Tras iniciar este servidor, es necesario abrir la aplicación móvil de Phoneygap y configurar el puerto que la aplicación de escritorio muestra. Tras esto la aplicación se “descargara” en el dispositivo móvil.

Esta suite de aplicaciones ha sido utilizada durante el desarrollo de miCole App para previsualizar la aplicación en distintos dispositivos móviles.

- **JetBrains WebStorm 2016**  
IDE utilizado en el desarrollo de miCole App. WebStorm es un potente IDE para el desarrollo web que permite el control de versiones mediante GIT, GitHub.
- **xCode**  
xCode es el IDE para el desarrollo de aplicaciones en OSX, únicamente está disponible para ordenadores Apple. Ha sido utilizado para probar miCole app en dispositivos iOS tales como iPhone e iPad.
- **build Phonegap**  
Herramienta online de adobe que permite la compilación de proyectos Phonegap. Gracias a build Phonegap los desarrolladores solo tendrán que subir el contenido de la carpeta “www” junto con el archivo config.xml en un archivo de tipo Zip y build Phonegap proporcionara los archivos de instalación a través de un enlace o de un código QR.
- **Abiro Phonegap Image Generator**  
Herramienta online que es utilizada para crear los diferentes iconos que tendrán las aplicaciones en los diferentes sistemas operativos.

## 6.4 Detalles de implementación

En este apartado, se van a dar detalles de la implementación del sistema.

Se muestran primero un grupo de figuras correspondientes a *miCole App*. Posteriormente se detallarán fragmentos de código de *miCole*, *Media Management*.

```
<?xml version='1.0' encoding='utf-8'?>
<widget id="com.jaimebarcelona.test4" version="1.0.0" xmlns="http://www.w3.org/ns/widgets" xmlns:gap="http://phonegap.com/ns/1.0">
  <name>miCole App</name>
  <description>
    miCole app, aplicacion movil para el sistema miCole, Social Media for Schools.
  </description>
  <author email="jbdiez90@gmail.com" href="http://phonegap.com">
    Jaime Barcena
  </author>
  <content src="index.html" />
  <preference name="DisallowOverscroll" value="true" />
  <preference name="android-minSdkVersion" value="17" />
  <preference name="stay-in-webview" value="false" />
  <plugin name="cordova-plugin-battery-status" source="npm" spec="~1.1.1" />
  <plugin name="cordova-plugin-camera" source="npm" spec="~2.1.1" />
  <plugin name="cordova-plugin-media-capture" source="npm" spec="~1.2.0" />
  <plugin name="cordova-plugin-console" source="npm" spec="~1.0.2" />
```

FIGURA 37 EXTRACTO CONFIG.XML

En la figura anterior, se puede observar el fichero de configuración de la aplicación desarrollada con Phonegap. En ella las diferentes etiquetas permiten customizar y establecer los parámetros de la aplicación. En dicha figura se observa que el SDK mínimo de Android es la versión número 17 que se corresponde con la versión 4.2 *Jelly Bean*. También se identifican los diversos plugin habilitados en la aplicación.

```

<ons-page>
  <ons-splitter id="mySplitter">
    <ons-splitter-side page="html/menu.html" swipeable width="250px" collapse swipe-target-width="50px">
    </ons-splitter-side>
    <ons-splitter-content>
      <ons-page id="tabbarPage">
        <ons-toolbar>
          <div class="left">
            <!-- Toolbar-button with different icons depending on the platform. -->
            <ons-toolbar-button component="button/menu">
              <ons-icon icon="ion-navicon, material:md-menu" size="32px, material:24px"></ons-ico
            </ons-toolbar-button>
          </div>
          <div class="center" id="nombrePagina">Mi cole app</div>
        </ons-toolbar>

        <div class="contentMain"...>
          <ons-modal id="modalLoad">
            <ons-icon icon="ion-load-c" spin="true"></ons-icon>
            <br><br>
            Por favor Espere<br>Cargando datos...
          </ons-modal>
          <ons-tabbar id="myTabbar" position="auto">
            <ons-tab page="html/imagenes.html" >
              <ons-icon icon="ion-ios-camera" size="2x" component="pagina/imagenes"></ons-icon>
            </ons-tab>
            <ons-tab page="html/notas.html">
              <ons-icon icon="ion-compose" size="2x" component="pagina/notas"></ons-icon>
            </ons-tab>
            <ons-tab page="html/noticias.html">
              <ons-icon icon="ion-android-list" size="2x" component="pagina/noticias"></ons-icon>
            </ons-tab>
            <ons-tab page="html/notificaciones.html" >
              <ons-icon icon="ion-social-rss" size="2x" component="pagina/notificaciones"></ons-icon>
            </ons-tab>
          </ons-tabbar>
        </ons-page>
      </ons-splitter-content>
    </ons-splitter>
  </ons-page>

```

FIGURA 38 PAGINA ONS-UI

En la Figura 38, se muestra la estructura html de la página principal de la aplicación. Se puede observar las diversas etiquetas propias de onsen-ui. Entre estas etiquetas se puede ver `<ons-tabbar>` que define un menú horizontal. Estas etiquetas y el resto de ellas están disponibles desde la página de onsen-ui , <https://onsen.io/v2/docs/js.html>.

```

getImágenes: function (id) {
    return new Promise(function (resolve) {
        var req = new XMLHttpRequest();
        req.open("GET",myApp.services.url+"/webresources/com.jaimebarcelona.micoleadmin.entities.fotos/grupo/"+id, true );
        req.setRequestHeader('Content-type','application/json; charset=utf-8');
        req.setRequestHeader('Accept','application/json; charset=utf-8');
        req.send();
        req.onreadystatechange = function () {
            if(req.readyState === XMLHttpRequest.DONE && req.status === 200) {
                var res= JSON.parse(req.response);
                resolve(res);
            }
            else if(req.readyState === XMLHttpRequest.DONE && req.status === 204) {
                resolve(res);
            }
        }
    });
};

```

FIGURA 39 FUNCIÓN JS PARA OBTENER LAS IMAGENES

En la Figura 39, se observa una petición XMLHttpRequest con lo que se obtienen las imágenes. Esta petición recibe un objeto de tipo json el cual se devuelve para ser tratado posteriormente en otras funciones.

A continuación, se muestran detalles de implementación de miCole, Media Management.

```

<ui:define name="content">
    <f:view>
        <c:choose>
            <c:when test="#{request.isUserInRole('usuario')||request.isUserInRole('administrador')}">
                <div></div>
            </c:when>
            <c:otherwise>
                <h:form id="Login" onsubmit="action = 'j_security_check';" prependId="false">
                    <h:panelGrid columns="3" id="grid">
                        <p:outputLabel for="j_username" value="Usuario" />
                        <p:inputText id="j_username" required="true" requiredMessage="Introduzca su nombre de usuario">
                            </p:inputText>
                        <h:message for="j_username" style="color: red;"/>
                        <p:outputLabel for="j_password" value="Contraseña" />
                        <h:inputSecret id="j_password" required="true" requiredMessage="Introduzca su contraseña" >
                            </h:inputSecret>
                        <h:message for="j_password" />
                        <p:commandButton id="submit" value="Login" update="grid" ajax="false"/>
                    </h:panelGrid>
                </h:form>
            </c:otherwise>
        </c:choose>
    </f:view>
</ui:define>

```

FIGURA 40 DETALLE VISTA FACELETS

En la Figura 40, se observa un claro ejemplo de una página Facelets con Primefaces. Las diversas etiquetas mostradas son posteriormente procesadas a código HTML. Este fragmento de código, se corresponde al login que se realiza a través de la tecnología JAAS.

```

@GET
@Path("/grupo/{grupoid}")
@Produces({MediaType.APPLICATION_XML, MediaType.APPLICATION_JSON})
public List<Fotos> findByGrupo(@PathParam("grupoid") Integer id) {
    List<Fotos> lista = null;
    lista = em.createNamedQuery("Fotos.findByGrupo", Fotos.class).setParameter("grupoid", id).getResultList();
    return lista;
}

```

FIGURA 41 FIGURA RESTFULL SERVICE

En la Figura 41, se muestra un ejemplo de una creación de un servicio RESTfull. En él se especifica que la petición a ese *Path* es de tipo *GET* y que con id de un grupo, se obtiene una lista con las fotografías que pertenecen a dicho grupo.

```

public void getProfesor(int id)
{
    Profesores n = target
        .path("/{profesorId}")
        .resolveTemplate("profesorId", id)
        .request(MediaType.APPLICATION_JSON)
        .get(Profesores.class);
    System.out.println(n);
    bean.setProfesorId(n.getId());
    bean.setNombre(n.getUsuario());
    bean.setPassword(n.getPassword());
    bean.setRol(n.getRol());
}

```

FIGURA 42 JAVASERVLET

En la Figura 42, se muestra un ejemplo de cómo conectar un servicio RESTfull con un *javaServlet*. En este caso, el método *getProfesor*, al que se le envía un *id*, hace uso del servicio RESTfull que devuelve un objeto de tipo *profesor* el cual es asignado a la clase *profesorBackingBean*.

## 6.5 Detalles de despliegue

A la hora de desarrollar una aplicación web el sistema de despliegue es “sencillo” bastaría con colgar la aplicación web del directorio raíz y ya estaría. En de una aplicación realizada con *Phonegap* es más complejo. Durante la realización de este TFG se han comprobado las diversas formas de despliegue de la aplicación *miCole App* con el fin de conocer todo el proceso en el desarrollo de aplicaciones híbridas multiplataforma.

Es más que significativo mencionar que hasta mediados de 2016, para el desarrollo de aplicaciones en *iOS* era necesario disponer de una cuenta de desarrollador de *Apple*. Cuyo

coste es de 60\$ al año. Este coste de 60\$ es independiente de si publicaban aplicaciones con esa cuenta o no. Es decir, un desarrollador de iOS podría llegar a pagar los 60\$ y al final que lo le diera tiempo a acabar su aplicación. Esto cambio y actualmente existe una cuenta de desarrollador gratuita que, si bien no te deja subir aplicaciones a la *app store, market* de iOS, sí que permite el desarrollar y probar las aplicaciones en los dispositivos asociados a esa cuenta.

El tipo de licencia de Android es distinto. Android es gratuito todo el mundo puede desarrollar para Android sin gastar nada de dinero. Sin embargo, si se desean subir esas aplicaciones al play store, market de Android, se tendrá que pagar por la licencia de desarrollador cuyo coste son 25€ y no tiene caducidad.

Existen dos maneras de conseguir la aplicación compilada en formato. apk para Android, y .ipa en iOS. Son las siguientes:

### 6.5.1 Buid.phonegap

A traves de <https://build.phonegap.com/> una aplicación web desarrollada por adobe y que permite obtener las compiladas para Windows mobile, Android e iOS. Ofrece diversos tipos de suscripciones. Desde la gratuita permite crear una aplicación, por lo que para este proyecto es suficiente.

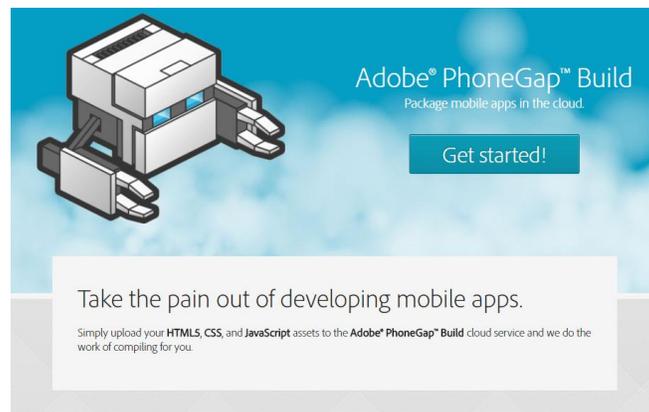


FIGURA 43 INICIO BUILD.PHONEGAP

Con una interfaz simple y sencilla, el desarrollador encuentra todo lo necesario para que en pocos minutos pase de tener una aplicación web a tener una app lista para ser incluida en los markets de Apple, Android y Windows mobile.

Para ello se tendra subir un archivo comprimido del tipo ZIP en el cual se debe incluir todos los archivos que cuelgan del directorio www , de la aplicación de phonegap, y el fichero config.xml.

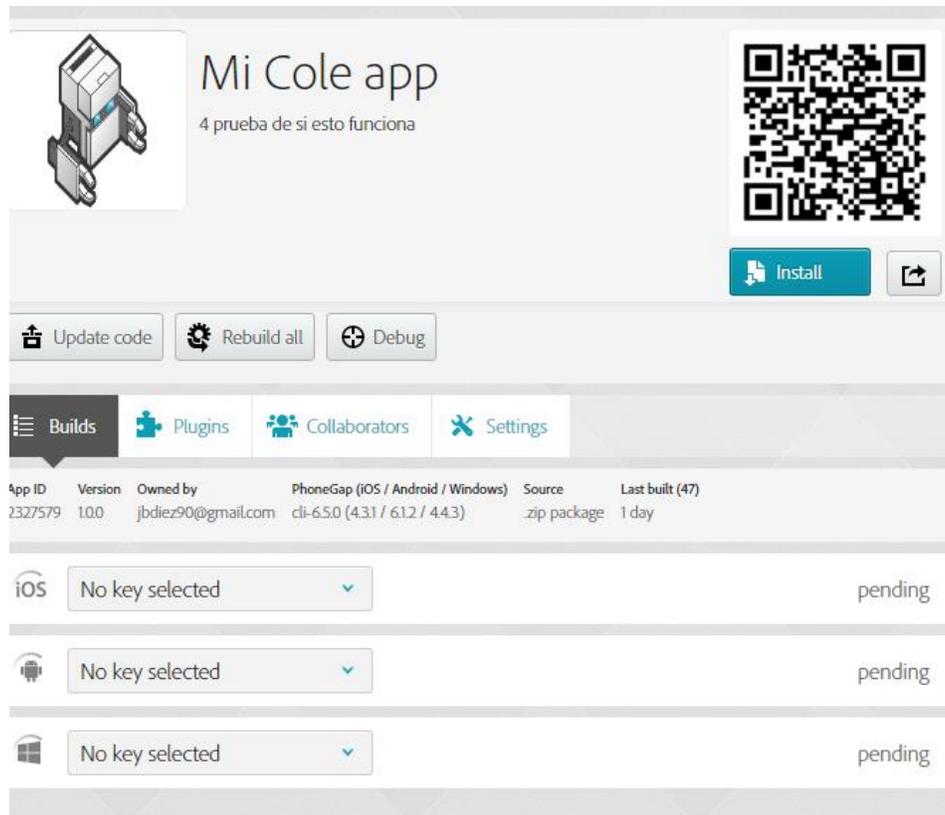


FIGURA 44 DETALLES BUID.PHONEGAP

Una vez compilada la aplicación, se puede compartir con otros usuarios y desarrolladores para que mediante una simple lectura del código QR o a través del link , ambos proporcionados por build.phonegap, se pueda instalar en los distintos dispositivos.

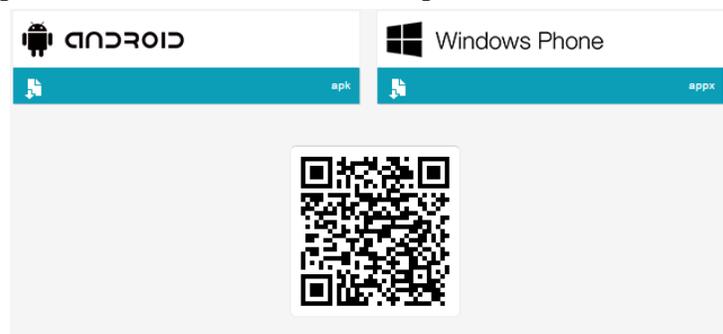


FIGURA 45 SHARE BUILD.PHONEGAP

El problema con build.phonegap surge con el desarrollo para iOS. Si no se dispone de una cuenta de desarrollador de apple de pago, no se poseen las claves necesarias para firmar las aplicaciones y por consiguiente no se puede compilar para esta plataforma.

## 6.5.2 IDEs de desarrollo

Otra forma para la compilación de las aplicaciones consiste en utilizar los IDEs específicos de cada sistema operativo, xCode para iOS y Android Studio para Android. Pese a ello, es necesario seguir una serie de pasos para conseguir tener los archivos Phonegap en forma de proyecto. A través de una línea de comandos CLI con la siguiente instrucción:

```
phonegap platform add {ios,Android,windows}
```

Con esta instrucción se crea un proyecto que puede ser importado desde los IDEs

```
MacBook-Pro-de-Jaime:miCole JaimeBarcena$ phonegap platform add ios
Adding ios project...
```

FIGURA 46 AÑADIR PLATAFORMA CON PHONEGAP

En el caso de querer desarrollar para iOS, como se citó en el apartado anterior, Build.phonegap , es necesario tener cuenta de pago de desarrollador. Utilizando xCode y este método de compilación se permite que los desarrolladores prueben las aplicaciones en sus dispositivos.

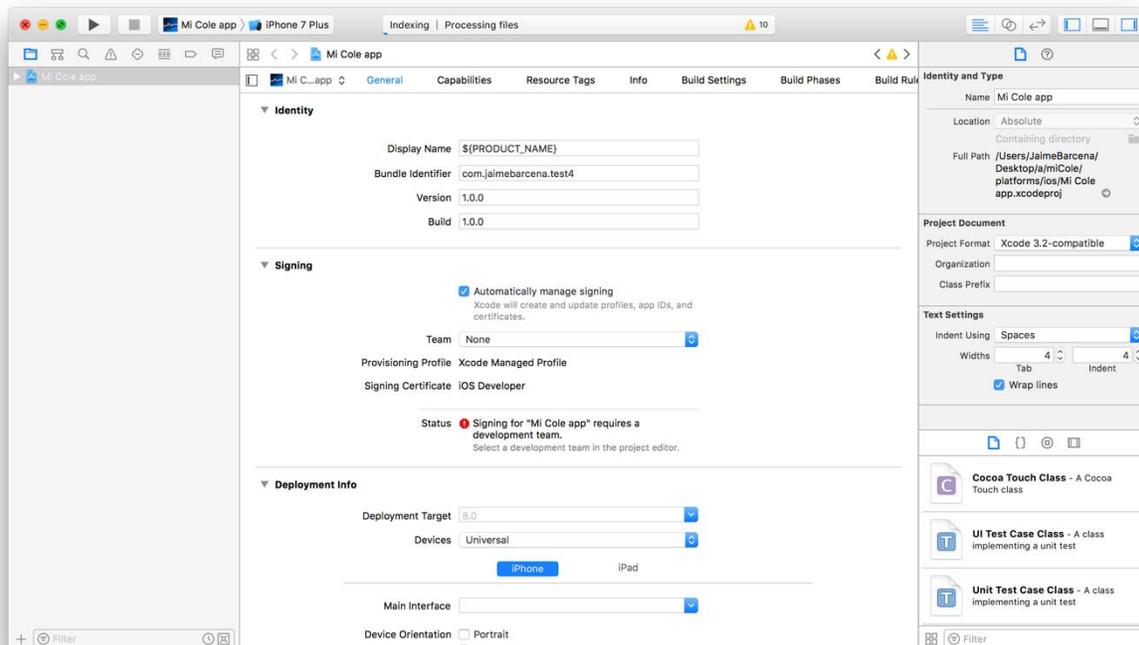


FIGURA 47 XCODE

De esta manera y conectado un dispositivo iOS al ordenador se puede probar directamente en el dispositivo, aunque por un periodo de 7 días teniendo que volver a instalarla pasado ese tiempo. En la *Figura 44* xCode aparece una alerta que indica que es necesaria una firma de un equipo de desarrollo. Esta firma se obtiene enrolándose en el programa gratuito de desarrolladores de Apple y obtener el certificado a través de la aplicación llaveros disponible en OSX, sistema operativo de mac.

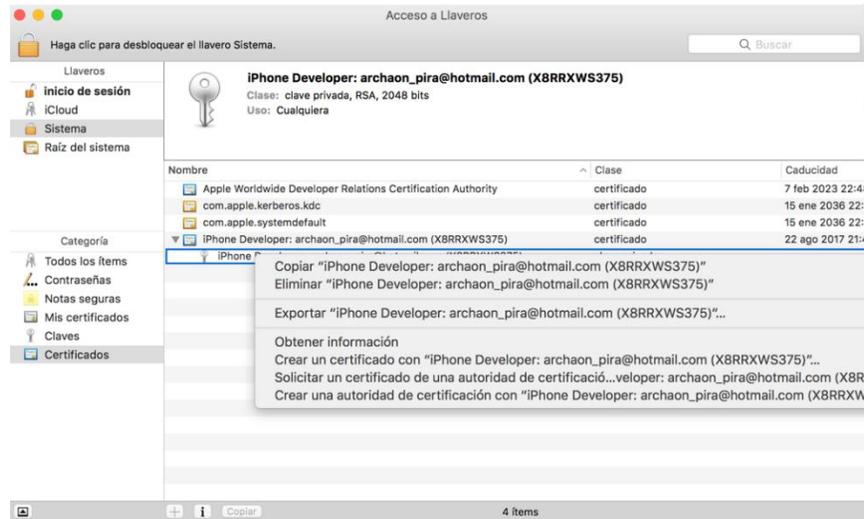


FIGURA 48 APLICACIÓN LLAVEROS OSX

Con este certificado ya será posible la compilación de la aplicación. En caso de no disponer de un dispositivo iOS, xCode proporciona emuladores de la mayoría de sus dispositivos.

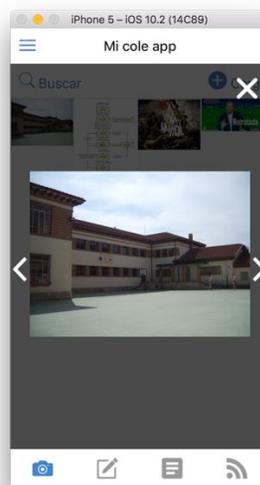


FIGURA 49 MICOLE APP EMULADO IPHONE 5

---

## **Capítulo VII. Pruebas**

---

## 7.1 Pruebas de caja negra

Las pruebas de caja negra se realizan para comprobar el correcto funcionamiento de algoritmos. Se estudia la respuesta obtenida a partir de una entrada, no importa cómo se comporte el algoritmo de forma interna, sino si realiza la tarea que tiene encomendada.



FIGURA 50 PRUEBA CAJA NEGRA

Así bien durante el desarrollo de miCole, Social Media for Schools se realizaron todas las pruebas necesarias para que el funcionamiento del sistema fuera óptimo en todos los casos.

Con el objetivo de no extender demasiado este capítulo, se han seleccionado algunas de dichas pruebas de ambas aplicaciones del sistema.

Identificador	PCN-W01 Login
Propósito	Autenticarse en el sistema
Prerrequisitos	Ninguno
Entrada	Username , password
Salida esperada	Redirección a página index y establecimiento de una sesión activa
Salida recibida	Redirección a página index y establecimiento de una sesión activa

TABLA 107 PCN-W01 LOGIN

Identificador	PCN-W03 Subir Imagen
Propósito	Subir una imagen
Prerrequisitos	Estar autenticado en el sistema
Entrada	Imagen, mes, año y grupo al que pertenece
Salida esperada	Redirección a página con todas las fotografías , subida de la imagen de forma correcta e inserción en la base de datos
Salida recibida	Redirección a página con todas las fotografías , subida de la imagen de forma correcta e inserción en la base de datos

TABLA 108 PCN-W03 SUBIR IMAGEN

Identificador	PCN-W14 Autorizar padre
Propósito	Autorizar a un padre para el uso de la aplicación asignándole a su hijo
Prerrequisitos	Estar autenticado en el sistema, que padre y alumno estén creados
Entrada	Nombre del padre
Salida esperada	Inserción de la relación entre padre y alumno. Actualización de la página de detalles del hijo
Salida recibida	Inserción de la relación entre padre y alumno. Actualización de la página de detalles del hijo

TABLA 109 PCN-W14 AUTORIZAR PADRE

Identificador	PCN-W28 Añadir alumno
Propósito	Insertar un nuevo alumno al sistema
Prerrequisitos	Estar autenticado en el sistema
Entrada	Nombre del alumno
Salida esperada	Redirección a la página actualizada con el listado de todos los alumnos.
Salida recibida	Redirección a la página actualizada con el listado de todos los alumnos.

TABLA 110 PCN-W28 AÑADIR ALUMNO

Identificador	PCN-W31 Añadir nota
Propósito	Añadir una nota a un alumno
Prerrequisitos	Estar autenticado en el sistema y que el alumno este dado de alta
Entrada	Asignatura, Valor, mes y año
Salida esperada	Inserción de la nota. Actualización de la página de detalles del hijo
Salida recibida	La nota no fue insertada en la base de datos y la página no fue actualizada de forma correcta.

TABLA 111 PCN-W31 AÑADIR NOTA FALLO

Al detectarse un fallo con dicha prueba ,Tabla 111 , se procedió a subsanar el problema y se volvió a realizar la prueba como se puede observar en la Tabla 112.

Identificador	PCN-W31 Añadir nota
Propósito	Añadir una nota a un alumno
Prerrequisitos	Estar autenticado en el sistema y que el alumno este dado de alta
Entrada	Asignatura, Valor, mes y año
Salida esperada	Inserción de la nota. Actualización de la página de detalles del hijo
Salida recibida	Inserción de la nota. Actualización de la página de detalles del hijo

TABLA 112 PCN-W31 AÑADIR NOTA CORRECTO

<b>Identificador</b>	<b>PCN-M05 Filtrar noticias</b>
Propósito	Filtrar las noticias según unos criterios de fecha
Prerrequisitos	Tener las noticias cargadas en la aplicación
Entrada	Valores del mes y la fecha
Salida esperada	Listado con todas las noticias que cumplan los criterios de filtrado
Salida recibida	Listado con todas las noticias que cumplan los criterios de filtrado

TABLA 113 PCN-M05 FILTRAR NOTICIAS

<b>Identificador</b>	<b>PCN-M08 Cargar notificaciones</b>
Propósito	Cargar las notificaciones de los grupos a los que pertenecen los hijos del padre que esté utilizando la aplicación
Prerrequisitos	Estar autenticado en la aplicación
Entrada	Listado con los identificadores de los grupos
Salida esperada	Listado con las notificaciones asignadas a los grupos proporcionados
Salida recibida	Listado con las notificaciones asignadas a los grupos proporcionados

TABLA 114 PCN-M08 CARGAR NOTIFICACIONES

<b>Identificador</b>	<b>PCN-M16 Seleccionar hijo</b>
Propósito	Seleccionar a un hijo y ver sus notas
Prerrequisitos	Estar autenticado en el sistema
Entrada	Id del hijo
Salida esperada	Listado con las notas que tiene ese hijo
Salida recibida	Listado con las notas que tiene ese hijo

TABLA 115 PCN-M16 SELECCIONAR HIJO

---

## **Capítulo VIII. Manuales**

---

## 8.1 Manual de usuario

### 8.1.1 Manual miCole App

Mediante el siguiente manual se describirá el funcionamiento de miCole App para los usuarios de la aplicación.

La pantalla inicial muestra dos botones desde los que acceder o bien a las noticias del centro o bien a una pantalla con el formulario para hacer login en la aplicación.

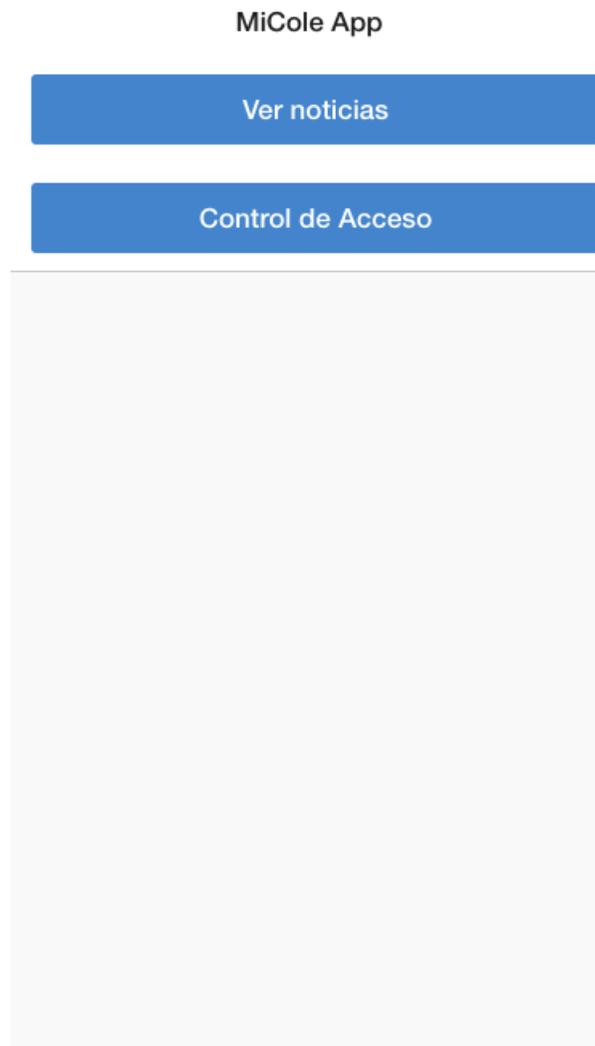


FIGURA 51 INICIO MICOLE APP

Desde la pantalla de ver noticias, se podrá visualizar el titular de las noticias existentes y pulsando encima de ese titular se mostrará un detalle con la noticia completa en una nueva pantalla.

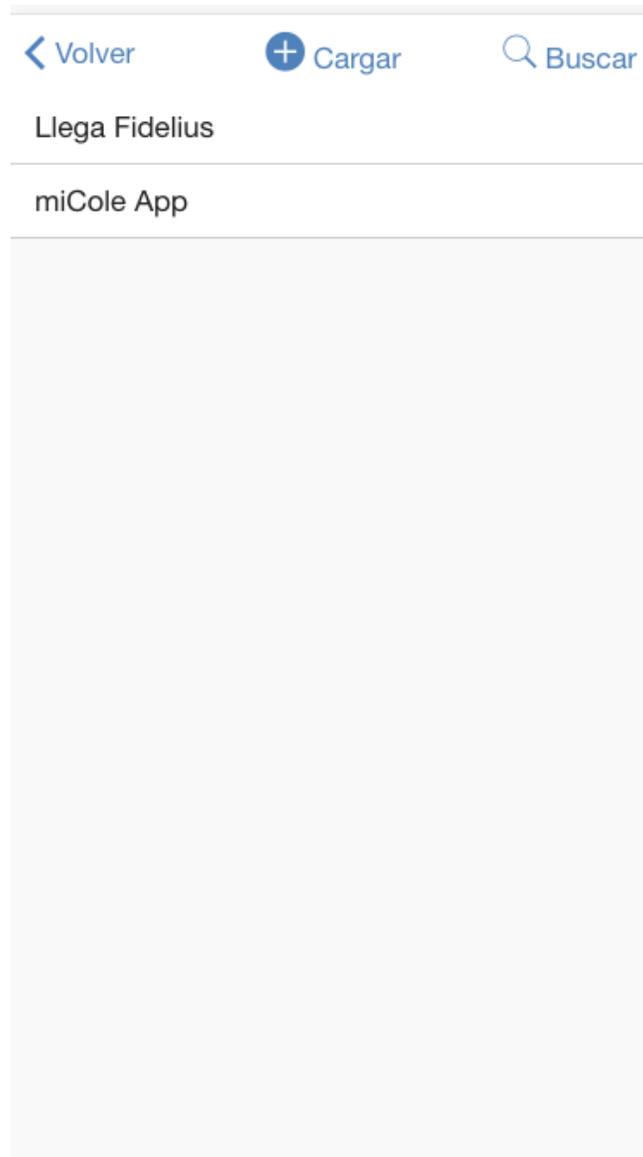


FIGURA 52 LISTADO DE NOTICIAS MI-COLE APP



FIGURA 53 DETALLE DE UNA NOTICIA MICOLE APP

En la pantalla de login se pide al usuario que inserte las credenciales de acceso (previamente solicitadas al administrador del centro).

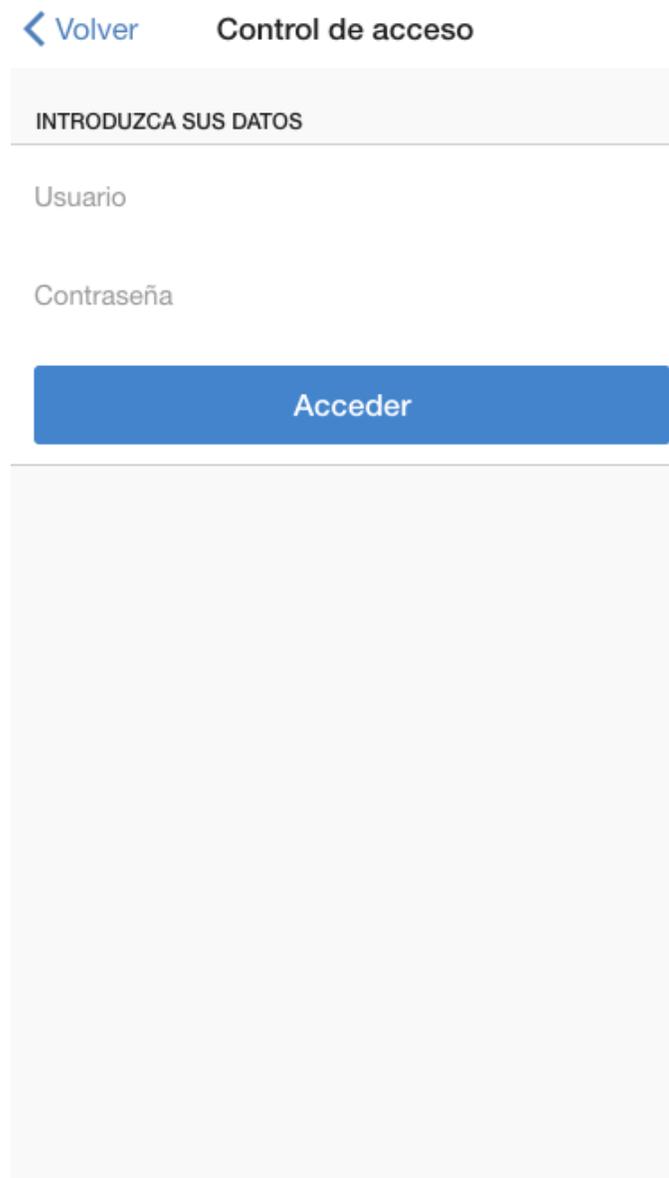


FIGURA 54 LOGIN MICOLE APP

Tras el pasar el acceso el usuario se encuentra con una pantalla principal desde la que podrá acceder a las principales funcionalidades de la aplicación pulsando el icono correspondiente.

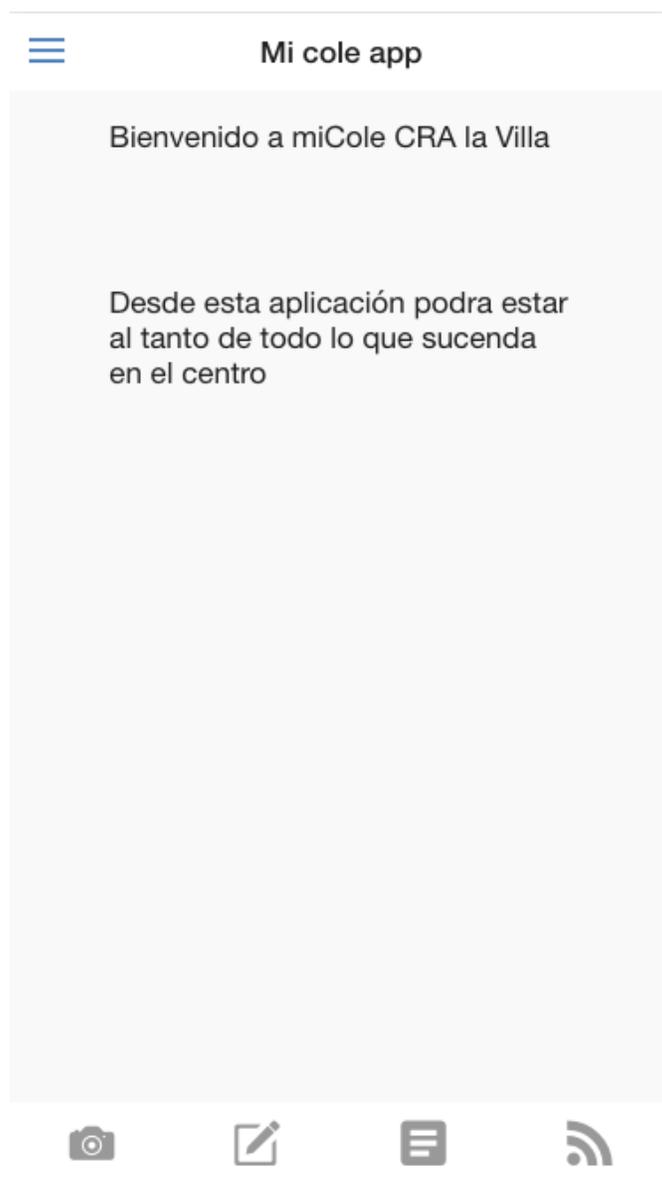


FIGURA 55 PANTALLA INICIAL MICOLE APP

La opción de imágenes, con el icono de una cámara de fotos, permitirá a los visualizar las fotos y filtrarlas según fecha y grupo al que estas pertenezcan.

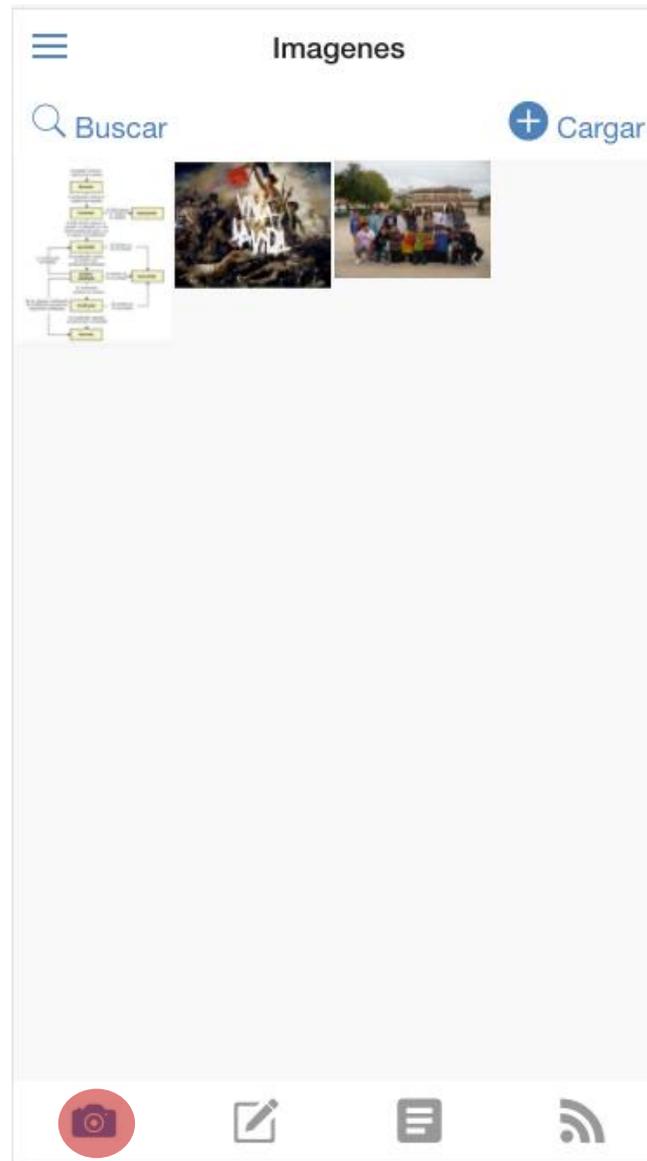


FIGURA 56 LISTADO DE IMÁGENES MICOLE APP

Si se pulsa encima de una imagen, se mostrará esta aumentada.

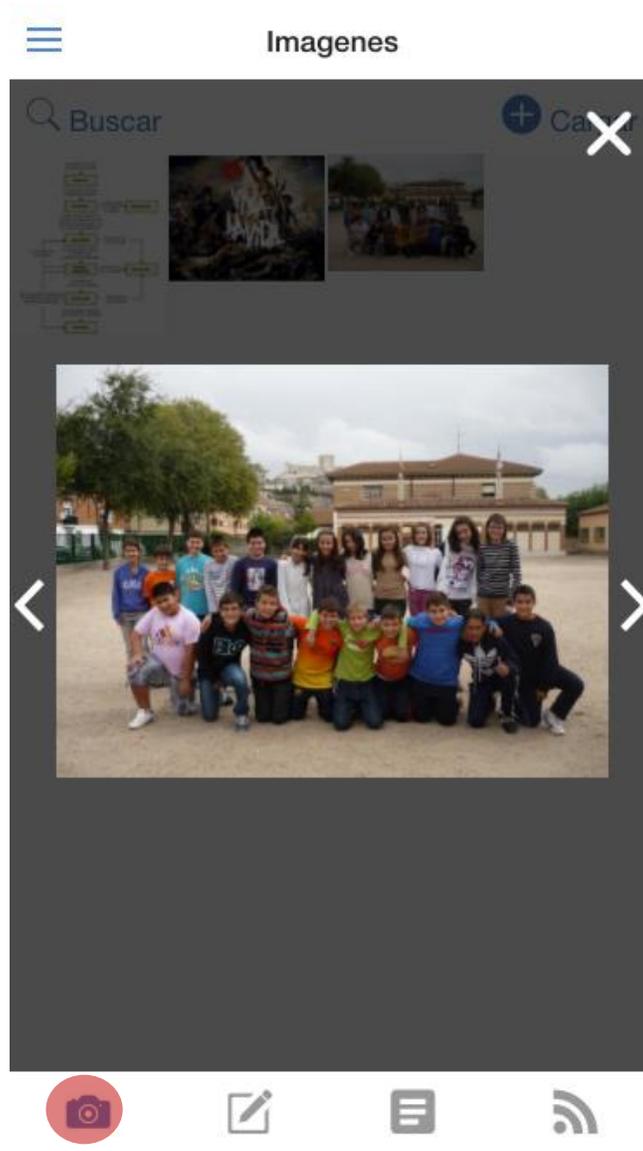


FIGURA 57 DETALLE DE UNA FOTOGRAFÍA MICOLE APP

Las opciones de notificaciones y noticias mostrarán ambas un listado con las noticias o notificaciones existentes y pulsando sobre su titular se podrá acceder a los detalles de esta noticia o notificación.

En el apartado notas, se permitirá al usuario seleccionar entre los hijos que tiene y se mostrarán las notas de este hijo.

En cualquier momento en el que el usuario se encuentre autenticado en la aplicación el usuario podrá acceder a un menú lateral desde el que podrá obtener información sobre la aplicación o sobre el colegio o bien cerrar la sesión de la aplicación.

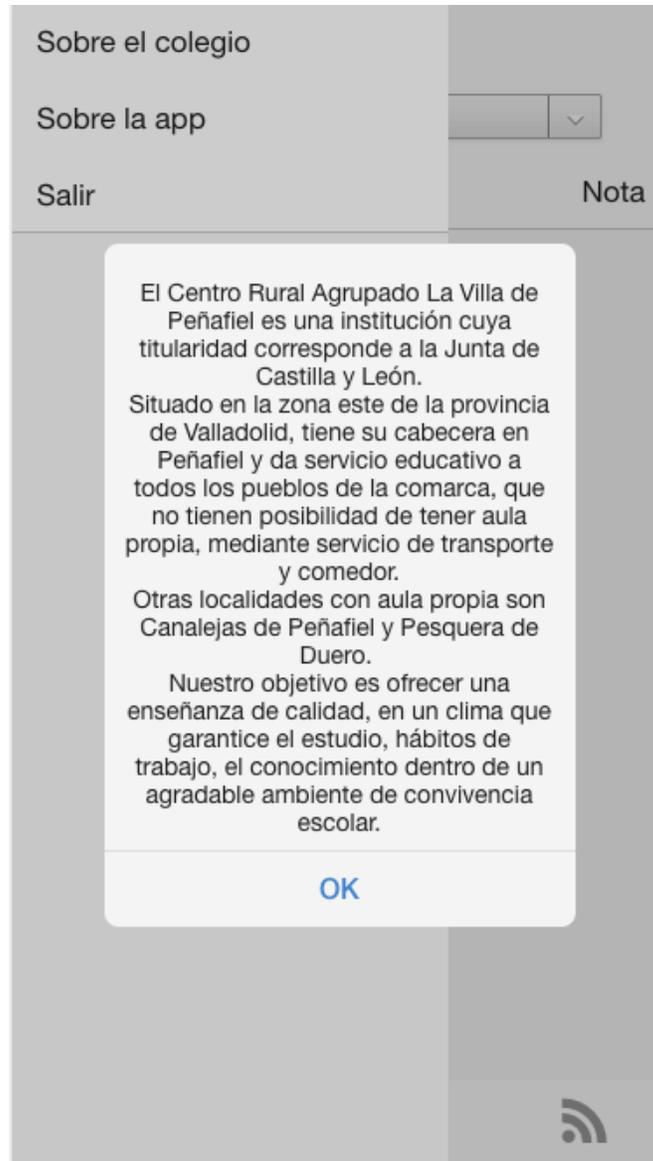


FIGURA 58 INFORMACIÓN DEL COLEGIO MI-COLE APP

## 8.1.2 Manual miCole Media Management

A través del siguiente manual, los profesores y administradores del sistema de miCole Media Management.

La pantalla inicial, Figura 59, mostrara el formulario de acceso para entrar en la aplicación.

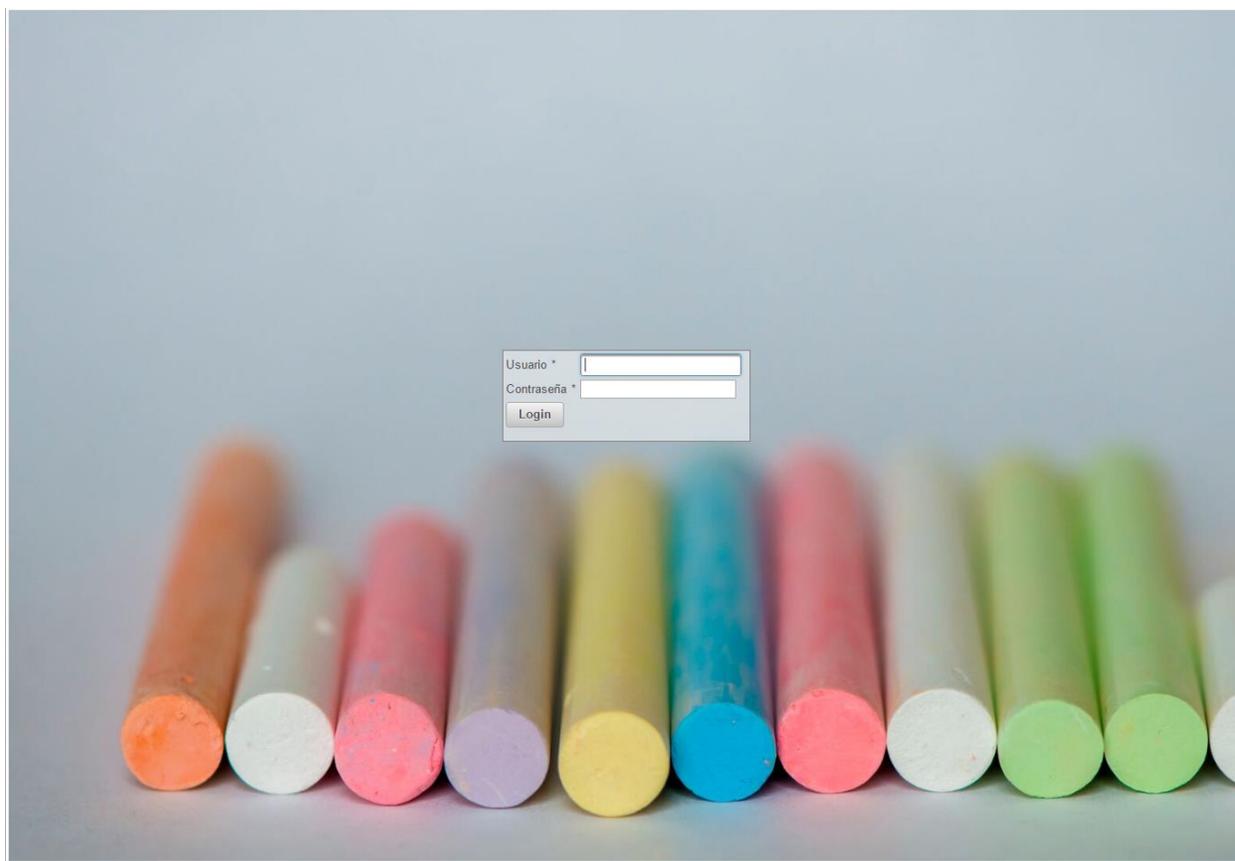


FIGURA 59 PANTALLA INICIO MICOLE MEDIA MANAGEMENT

Tras la autorización como administradores en la parte inferior de la aplicación, se nos mostrara el siguiente dock Figura 60.



FIGURA 60 DOCK ADMINISTRADOR MICOLE MEDIA MANAGEMENT

Por el contrario, si el usuario solo tiene permisos como profesor se mostrara el dock visualizado en la Figura 61 Dock profesor miCole Media Management.



FIGURA 61 DOCK PROFESOR MICOLE MEDIA MANAGEMENT

El administrador de *miCole Media Management*, podrá añadir padres y profesores al sistema mediante un simple formulario

**Añadir a un profesor**

Nombre: \*

Contraseña: \*

Tipo de usuario:

FIGURA 62 FORMULARIO AÑADIR PROFESOR MICOLE MEDIA MANAGEMENT

Para luego poder consultarlos a través del listado correspondiente.

Listado de Padres y Tutores		
ID Padre	Nombre	
1	test	<input type="button" value="p"/>
2	Irene	<input type="button" value="p"/>
4	e12345678	<input type="button" value="p"/>

FIGURA 63 LISTADO PADRES Y TUTORES MICOLE MEDIA MANAGEMENT

El resto de funcionalidades del sistema estarán disponibles para todos los usuarios. Para evitar confusiones a dichos usuarios, toda la aplicación funciona de forma similar mediante listados y formularios.

A través de las siguientes figuras, se mostrará el uso de diversas funcionalidades

**Crear un grupo**

Nombre: \* 3er ciclo de primaria

Descripcion: \* Alumnos pertenecientes al tercer ciclo de primaria

✓ Añadir

FIGURA 64 FORMULARIO AÑADIR GRUPO miCOLE MEDIA MANAGEMENT

A través de la Figura 64 Formulario añadir grupo miCole Media Management. Los usuarios podrán añadir grupos al sistema.

Grupos disponibles

Listado de Grupos	
Nombre del grupo	Descripcion del grupo
Todos	A este grupo estan asignados todos los alumnos
Baloncesto	Grupo Mixto
1 infantil	alumnos de primero de infantil
3 Ciclo primaria	Alumnos del tercer ciclo de primaria

Nuevo Grupo

FIGURA 65 LISTADO CON LOS GRUPOS miCOLE MEDIA MANAGEMENT

Tras añadir el grupo se mostrará un listado actualizado con los grupos creados como se ilustra en Figura 65 Listado con los grupos miCole Media Management.

FIGURA 66 FORMULARIO INSERTAR FOTOGRAFÍA MI-COLE MEDIA MANAGEMENT

Cumplimentando el formulario mostrado en la Figura 66 Formulario insertar fotografía miCole Media Management los usuarios podrán añadir fotografías al sistema.

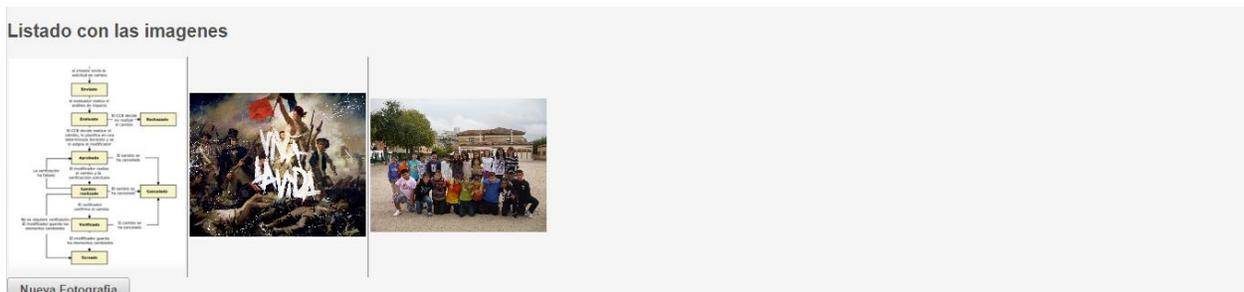


FIGURA 67 LISTADO DE FOTOGRAFÍAS MI-COLE MEDIA MANAGEMENT

Tras añadir una fotografía se mostrará un listado actualizado con las fotografías como se ilustra en Figura 67 Listado de Fotografías miCole Media Management.



FIGURA 68 DETALLE DE UNA FOTOGRAFÍA MI-COLE MEDIA MANAGEMENT

Si se pulsa sobre una imagen se mostrara la misma en detalla cómo se ilustra en la Figura 68 Detalle de una fotografía miCole Media Management.

**Añadir a un profesor**

Título: \*

Contenido: \* 

El próximo 2 de mayo se realizará una visita al Castillo, los alumnos tendrán que entregar la autorización adjunta firmada.

Adjunto:  AUTORIZACI...CURSO.pdf

mes:

Año:

Grupo:

FIGURA 69 FORMULARIO AÑADIR NOTIFICACIÓN MI-COLE MEDIA MANAGEMENT

Cumplimentando el formulario mostrado en la Figura 69 los usuarios podrán añadir notificaciones al sistema.

Listado de notificaciones					
Título	Contenido	Mes	Año	Grupo	
Funcionamiento	El sistema esta disponible para su uso desde el dia 18 de abril de 2017	Abril	2017	Todos	<input type="button" value="p"/>
<input type="button" value="Nuevo Notificacion"/>					

FIGURA 70 LISTADO CON NOTIFICACIONES MI-COLE MEDIA MANAGEMENT

Tras añadir la notificación se mostrará un listado actualizado con las notificaciones existentes como se ilustra en Figura 70.

---

## **Capítulo IX. Conclusiones y líneas futuras**

---

## 9.1 Conclusiones

Este TFG surge el curso anterior ,2015-2016, mientras se cursaba la asignatura de *Plataformas Software Móviles*. Como usuario de Apple tengo un iPhone y al ver que en dicha asignatura únicamente se centraría en el desarrollo para Android me surgen inquietudes sobre el desarrollo para iOS.

Es por ello que decidí informarme cómo se desarrollan aplicaciones para otros sistemas operativos móviles. Durante dicho proceso descubrí técnicas y formas de desarrollo de aplicaciones móviles hasta ese momento desconocidas. Aumentando de gran manera mis conocimientos generales sobre las aplicaciones móviles, su funcionamiento y su desarrollo.

De forma paralela a este interés por el desarrollo para iOS aparece una oportunidad para desarrollar una aplicación móvil para los padres de un colegio. Uno de los requisitos de dicha aplicación es que fuera tanto para Android como para iOS.

Así pues, decidí tomar como piedra angular de este proyecto un estudio sobre las diversas técnicas de desarrollo de aplicaciones destacando el desarrollo de aplicaciones híbridas con el desarrollo posterior de la aplicación para el colegio.

Durante el proceso de análisis de la aplicación móvil surge la problemática de cuál será el origen de los datos que surtirán a la aplicación móvil. Fue el tutor de este proyecto, Aníbal Bregón, el que me sugiere crear una aplicación empresarial web para que sean los profesores los que creen dichos contenidos. En este momento ya se definió completamente el contenido del TFG, el estudio y el sistema software compuesto por la aplicación móvil y la aplicación web.

*miCole, Social Media for Schools* es un producto software que ya tiene un cliente previéndose su implantación de cara al curso 2017/2018. Este cliente es el C.R.A. La Villa. El C.R.A. La Villa es un centro rural agrupado localizado en la vallisoletana villa de Peñafiel, este centro se encarga de la educación de 437 niños en su centro de Peñafiel y a través de escuelas rurales en Pesquera de Duero y Canalejas de Peñafiel. Este centro cuenta con 39 profesores que imparten una educación bilingüe de calidad. El C.R.A. La Villa ostenta desde mayo de 2016 la calificación de centro de excelencia en la aplicación de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC). Esto es debido a su implicación en el uso de las nuevas tecnologías como se demuestra poniendo a disposición de los alumnos tablets y pizarras digitales para el desarrollo de las clases. Por todas

estas cualidades el C.R.A. La Villa es un centro idóneo para ser el primer colegio en el que implantar *miCole, Social Media for Schools* para el curso 2017/2018.

Como actividad alternativa, me gustaría destacar que durante el desarrollo de TFG, se presentó la idea *miCole Social Media for Schools* a la 8ª edición del programa PROMETEO de la Fundación General de la Universidad de Valladolid (FUNGE). A finales de febrero se resolvió dicha convocatoria de manera positiva con la concesión del premio para *miCole Social Media for Schools* con el objetivo de desarrollar un prototipo orientado al mercado.

Para finalizar decir que, mi principal intención con este TFG ha sido, como a lo largo de todo el grado, aprender. Considero que gracias a este TFG he crecido mucho como ser humano, he adquirido amplio conocimiento sobre aplicaciones móviles, desarrollo web, desarrollo con Java empresarial por citar algunos, también he mejorado mis habilidades sociales, al trabajar con clientes reales, y mi capacidad para enfrentarme a problemas y saber solventarlos de manera óptima.

## 9.2 Líneas futuras

Las líneas futuras de *miCole Social Media for Schools*, se irán adaptando a las especificaciones de los clientes que deseen contratarla. *miCole Social Media for Schools* nació con la idea de ser una red social para colegios es por ello que sin ellos no se podrá crecer. Así pues, los centros serán los que vayan sugiriendo y solicitando nuevas funcionalidades.

Adicionalmente a los posibles nuevos requisitos solicitados por los centros, se considera que en un plazo de 3-6 meses estarán implementadas las siguientes mejoras:

- Notificaciones push en *miCole App* cuando se suban nuevos contenidos en *miCole, Media Management*.
- Soporte multilinguaje, inglés/francés para *miCole App*.
- Soporte para subida de ficheros Excel SQL, en *miCole, Media Management*, para que los profesores puedan subir ficheros con todos los alumnos en lugar de tener que darlos de alta manualmente.



---

## **Capítulo X. Bibliografía**

---

- Es.wikipedia.org (n.d.). JavaServer Faces [online] Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/JavaServer\\_Faces](https://es.wikipedia.org/wiki/JavaServer_Faces) [Acceso 15 Nov. 2017].
- Anon, (n.d.). (online) disponible en <https://onsen.io/> [Acceso 9 Oct. 2016].
- Es.wikipedia.org (2016). JavaServer Faces [online] Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript> [Acceso 17 de Nov. de 2017].
- W3c.es.(n.d.). Guía Breve de CSS [online] Disponible en: <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/HojasEstilo> [Acceso 9 Nov. 2016].
- Angularjs.org. (n.d.). *AngularJS — Superheroic JavaScript MVW Framework.* [online] Disponible en: <https://angularjs.org/> [Acceso 16 Dec. 2016].
- Docs.monaca.io. (n.d.). Break the Bricks - Monaca Docs. [online] Disponible en: [https://docs.monaca.io/en/sampleapp/samples/break\\_the\\_bricks/](https://docs.monaca.io/en/sampleapp/samples/break_the_bricks/) [Acceso 29 Ene. 2017].
- En.wikipedia.org. (n.d.). *Appcelerator Titanium.* [online] Disponible en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Appcelerator\\_Titanium](https://en.wikipedia.org/wiki/Appcelerator_Titanium) [Acceso 19 Feb. 2017].
- Sencha.com. (n.d.). *Cross-platform Mobile Web App Development Framework for HTML5 and JS | Sencha.* [online] Disponible en: <https://www.sencha.com/products/touch/#overview> [Acceso 14 Feb. 2017].
- Appcelerator. (n.d.). *Mobile App Development & MBaaS Products | Appcelerator.* [online] Disponible en: <http://www.appcelerator.com/mobile-app-development-products/> [Acceso 19 Feb. 2017].
- En.wikipedia.org. (n.d.). *Apache Cordova.* [online] Disponible en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Apache\\_Cordova](https://en.wikipedia.org/wiki/Apache_Cordova) [Acceso 8 Mar. 2017].
- Jose-aguilar.com. (n.d.). *Citar un sitio web - Cite This For Me.* [online] Disponible en: <http://www.jose-aguilar.com/blog/wp-content/uploads/2013/10/KendoUI.jpg> [Acceso 5 Oct. 2016].
- Cdn.lopezdoriga.com. (n.d.). *Citar un sitio web - Cite This For Me.* [online] Disponible en: <http://cdn.lopezdoriga.com/wp-content/uploads/2016/10/facebook-app-sensor-tower-e1471977216684.jpg> [Acceso 19 Oct. 2016].
- Build.phonegap.com. (n.d.). *Adobe PhoneGap Build.* [online] Disponible en: <https://build.phonegap.com/> [Acceso 19 Sep. 2016].
- Cdn2.ticbeat.com. (n.d.). *Citar un sitio web - Cite This For Me.* [online] Disponible en: <http://cdn2.ticbeat.com/src/uploads/2016/09/usar-flipboard-marketing-contenidos.jpg> [Acceso 19 Sep. 2016].
- Ranchal, J. and Ranchal, J. (n.d.). *Inicios, evolución y futuro del teléfono móvil » MuyCanal.* [online] MuyCanal. Disponible en: <http://www.muycanal.com/2014/01/31/futuro-del-telefono-movil> [Acceso 19 Sep. 2016].

- Es.wikipedia.org. (n.d.). *Historia del teléfono móvil*. [online] Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_del\\_tel%C3%A9fono\\_m%C3%B3vil](https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_del_tel%C3%A9fono_m%C3%B3vil) [Acceso 19 Sep. 2016].
- Android. (n.d.). *Android*. [online] Disponible en: [https://www.android.com/intl/es\\_es/](https://www.android.com/intl/es_es/) [Acceso 19 Sep. 2016].
- Collado, C. (n.d.). *Aplicaciones nativas vs híbridas, ¿qué son y cuáles son mejores?*. [online] Andro4all. Disponible en: <https://andro4all.com/2016/01/apps-nativas-vs-apps-hibridas-ventajas-desventajas> [Acceso 19 Sep. 2016].
- Anon, (n.d.). [online] Disponible en: <http://aplicacionesmovil.com/tecnologia/desarrollo-de-aplicaciones-hibridas/> [Acceso 19 Sep. 2016].
- El Androide Libre. (n.d.). *El Androide Libre: todo Android*. [online] Disponible en: <https://www.elandroidelibre.com/> [Acceso 21 Sep. 2016].
- Es.wikipedia.org. (n.d.). *Android*. [online] Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Android> [Acceso 19 Sep. 2016].
- Es.wikipedia.org. (n.d.). *Android*. [online] Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Android> [Acceso 19 Sep. 2016].
- Support.mozilla.org. (n.d.). *Firefox OS Support*. [online] Disponible en: <https://support.mozilla.org/t5/Firefox-OS/ct-p/Firefox-OS> [Accessed 21 Sep. 2016].
- Apple (España). (n.d.). *iOS - iOS 10*. [online] Disponible en: <http://www.apple.com/es/ios/ios-10/> [Acceso 13 Oct. 2016].
- Microsoft.com. (n.d.). *Windows 10 próximamente en los smartphones Lumia - Microsoft - España*. [online] Disponible en: <https://www.microsoft.com/es-es/moviles/windows10/> [Acceso 8 Nov. 2016].
- Anon, (n.d.). [online] Disponible en: <https://dojotoolkit.org/> [Acceso 26 Sep. 2016].
- Escolapp. (n.d.). *Inicio - Escolapp, la aplicación definitiva para tu centro escolar*. [online] Disponible en: <http://escolapp.es/> [Acceso 19 Sep. 2016].
- Es.wikipedia.org. (n.d.). *IOS*. [online] Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/IOS> [Acceso 30 Nov. 2017].
- Baquero, J. (n.d.). *¿Qué es PhoneGap y para qué podemos utilizarlo? - Blog de arsys.es*. [online] Blog de arsys.es. Disponible en: <https://blog.arsys.es/que-es-phonegap-y-para-que-puede-servirnos/> [Acceso 12 Sep. 2016].
- Appcoles.com. (2016). *App para colegios*. [online] Disponible en: <https://www.appcoles.com/> [Acceso 12 Sep. 2016].
- Xataka.com. (n.d.). *Cuál es la ventaja de contar con un sistema operativo propio en el Internet de las Cosas*. [online] Disponible en: <https://www.xataka.com/innovacionsamsung/cual-es-la-ventaja-de-contar-con-un-sistema-operativo-propio-en-el-internet-de-las-cosas> [Acceso 26 Oct. 2016].
- Web.edudone.com. (n.d.). *Edudone*. [online] Disponible en: <https://web.edudone.com/> [Acceso 16 Nov. 2016].

- Dinantia.com. (n.d.). *Dinantia, app para mejorar la comunicación entre el colegio y las familias..* [online] Disponible en: <http://dinantia.com/es/> [Acceso 16 Nov. 2016].
- Apuntes asignatura Proceso desarrollo del Software, PDS, Francisco González Cabrera curso 2015-2016
- Apuntes asignatura Plataformas software empresariales, PSE, Aníbal Bregón Bregón curso 2015-2016
- Apuntes asignatura Modelado del Software, PDS, Miguel A. Martínez Prieto curso 2015-2016
- Apuntes asignatura Sistemas de bases de datos, José Vicente Álvarez Bravo curso 2013-2014
- Apuntes asignatura Diseño de interfaces de usuario, DIU, José Vicente Álvarez Bravo curso 2013-2014
- Apuntes asignatura Tecnologías web Fernando Díaz Gómez curso 2014-2015
- Apuntes asignatura Plataforma de software móviles, PSM, Francisco González Cabrera curso 2015-2016
- Apuntes asignatura Gestión de proyectos de las tecnologías de la información, GPTI, Francisco González Cabrera curso 2014-2015

---

## **Apéndice I. Contenido del CD-ROM**

---

El CD-ROM incluye el siguiente contenido:

- Memoria en formato PDF de este proyecto con el nombre de MemoriaTFGJaimeBarcena.pdf
- Carpeta *diagramas* los diagramas de secuencia no mostrados en este documento siguiendo la siguiente nomenclatura **Secuencia UC-YXX nombre** donde **Y** se referirá al sistema de ese caso de uso **W** para *miCole Media Management* y **M** para *miCole App*, **XX** el número del caso de uso al que va referido y **nombre** el nombre del caso referenciado.
- Carpeta *aplicación movil* con los archivos *miCole.IPA* , *miCole.APK* y un directorio con el código fuente de *miCole App*.
- Carpeta *aplicación web* con el archivo *miCole.zip*, *domain1.zip* y *miCole.sql*