



**UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA**  
**ESCUELA SUPERIOR DE INFORMÁTICA**

**GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE**  
**TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**Plantilla para Memoria de**  
**Trabajo Fin de Grado**

**Diego Andérica Richard**

Mayo, 2017



PLANTILLA PARA MEMORIA DE  
TRABAJO FIN DE GRADO





**UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA**

**ESCUELA SUPERIOR DE INFORMÁTICA**

**Departamento de Tecnologías y Sistemas de Información**

**TECNOLOGÍA ESPECÍFICA DE  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**Plantilla para Memoria de  
Trabajo Fin de Grado**

Autor: Diego Andérica Richard

Director: Luis Rodríguez Benítez

Mayo, 2017



**Diego Andérica Richard**

Ciudad Real – Spain

*E-mail:* Diego.Anderica@alu.uclm.es

© 2017 Diego Andérica Richard

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

Se permite la copia, distribución y/o modificación de este documento bajo los términos de la Licencia de Documentación Libre GNU, versión 1.3 o cualquier versión posterior publicada por la *Free Software Foundation*; sin secciones invariantes. Una copia de esta licencia esta incluida en el apéndice titulado «GNU Free Documentation License».

Muchos de los nombres usados por las compañías para diferenciar sus productos y servicios son reclamados como marcas registradas. Allí donde estos nombres aparezcan en este documento, y cuando el autor haya sido informado de esas marcas registradas, los nombres estarán escritos en mayúsculas o como nombres propios.





**TRIBUNAL:**

**Presidente:**

**Vocal:**

**Secretario:**

**FECHA DE DEFENSA:**

**CALIFICACIÓN:**

**PRESIDENTE**

**VOCAL**

**SECRETARIO**

Fdo.:

Fdo.:

Fdo.:



# Resumen

El presente documento es un ejemplo de memoria del Trabajo de Fin Grado según el formato y criterios de la Escuela Superior de Informática de Ciudad Real. La intención es que este texto sirva además como una serie de consejos sobre tipografía,  $\text{\LaTeX}$ , redacción y estructura de la memoria que podrían resultar de ayuda. Por este motivo, se aconseja al lector consultar también el código fuente de este documento.

Este documento utiliza la clase  $\text{\LaTeX}$  *esi-tfg*, disponible como paquete Debian/Ubuntu, consulta:

<https://bitbucket.org/arco.group/esi-tfg>.

Si encuentra cualquier error o tiene alguna sugerencia, por favor, utilice el *issue tracker* del proyecto *esi-tfg* en:

<https://bitbucket.org/arco.group/esi-tfg/issues>

El resumen debería estar formado por dos o tres párrafos resaltando lo más destacable del documento. No es una introducción al problema, es decir, debería incluir los logros más importantes del proyecto. Suele ser más sencillo escribirlo cuando la memoria está prácticamente terminada. Debería caber en esta página (es decir, esta cara).



# Abstract

English version of the previous page.



# Agradecimientos

Escribe aquí algunos chascarrillos simpáticos. Haz buen uso de todos tus recursos literarios porque probablemente será la única página que lean tus amigos y familiares. Debería caber en esta página (esta cara de la hoja).

Diego<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Sí, los agradecimientos se firman





*A alguien querido y/o respetado*



# Índice general

<b>Resumen</b>	<b>V</b>
<b>Abstract</b>	<b>VII</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>IX</b>
<b>Índice general</b>	<b>XIII</b>
<b>Índice de tablas</b>	<b>XV</b>
<b>Índice de figuras</b>	<b>XVII</b>
<b>Índice de listados</b>	<b>XIX</b>
<b>Listado de acrónimos</b>	<b>XXI</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Título del proyecto . . . . .	1
1.2. Estructura del documento . . . . .	1
1.3. Más texto para que ocupe varias páginas . . . . .	1
1.4. Otra sección . . . . .	4
<b>2. Objetivos</b>	<b>5</b>
2.1. Objetivo general . . . . .	5
2.2. Objetivos específicos . . . . .	5
2.2.1. Objetivo I: Gestión de los Usuarios . . . . .	5
2.2.2. Objetivo II: Establecimiento de diferentes roles . . . . .	6
2.2.3. Objetivo III: Establecimiento de políticas para el uso . . . . .	6
2.2.4. Objetivo IV: Interacción entre PC y dispositivo móvil . . . . .	6
2.2.5. Objetivo V: Integración de la aplicación con otros servicios . . . . .	6

<b>3. Antecedentes</b>	<b>7</b>
3.1. WhatsApp . . . . .	7
3.1.1. Funcionalidades a nivel de Usuario . . . . .	8
3.1.2. Funcionalidades para los Desarrolladores . . . . .	8
3.2. Telegram . . . . .	9
3.2.1. Funcionalidades a nivel de Usuario . . . . .	9
3.2.2. Funcionalidades para los Desarrolladores . . . . .	10
3.3. Slack . . . . .	10
3.3.1. Funcionalidades para los Usuarios . . . . .	11
3.3.2. Funcionalidades para los Desarrolladores . . . . .	11
3.4. Skype . . . . .	12
3.4.1. Funcionalidades para los Usuarios . . . . .	12
3.4.2. Funcionalidades para los Desarrolladores . . . . .	13
3.5. Signal . . . . .	13
3.5.1. Funcionalidades para los Usuarios . . . . .	14
3.5.2. Funcionalidades para los Desarrolladores . . . . .	14
3.6. Wickr . . . . .	14
3.6.1. Funcionalidades para los Usuarios . . . . .	15
3.6.2. Funcionalidades para los Desarrolladores . . . . .	15
3.7. Papás 2.0 . . . . .	16
3.7.1. Funcionalidades para los Usuarios . . . . .	16
3.7.2. Funcionalidades para los Desarrolladores . . . . .	17
3.8. Comparación de Alternativas . . . . .	17
3.8.1. WhatsApp vs Telegram . . . . .	17
3.9. Problemas comunes con las aplicaciones de mensajería . . . . .	18
3.9.1. Celebraciones desafortunadas . . . . .	18
3.9.2. Uso de los grupos para compartir deberes hechos . . . . .	18
3.9.3. Grupos escolares para hablar de todo . . . . .	19
<b>4. Metodología</b>	<b>21</b>
4.1. Scrum . . . . .	21
<b>Un anexo de ejemplo</b>	<b>25</b>
<b>Referencias</b>	<b>27</b>

# Índice de tablas

3.1. WhatsApp vs Telegram . . . . .	17
-------------------------------------	----



## Índice de figuras

3.1. Logo de WhatsApp . . . . .	7
3.2. Logo de Telegram . . . . .	9
3.3. Logo de Slack . . . . .	10
3.4. Logo de Skype . . . . .	12
3.5. <i>Tweet</i> de Snowden sobre Signal . . . . .	13
3.6. Logo de Signal . . . . .	13
3.7. Logo de Wickr . . . . .	15
3.8. Logo de Papás 2.0 . . . . .	16
3.9. Captura conversación madres . . . . .	18





## Índice de listados



## Listado de acrónimos

<b>MB</b>	MegaByte
<b>API</b>	Application Programming Interface
<b>IP</b>	Internet Protocol
<b>VoIP</b>	Voice over IP
<b>GB</b>	GigaByte
<b>P2P</b>	Peer to Peer
<b>SMS</b>	Short Message Service
<b>NSA</b>	National Security Agency
<b>JCCM</b>	Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha
<b>IDE</b>	Integrated Development Environment



## Capítulo 1

# Introducción

**E**STO se llama «letra capital» y debería utilizarse únicamente al comienzo de capítulo como artificio decorativo. Para que resulte estéticamente adecuada, este primer párrafo debería tener más del doble de líneas de lo que ocupe verticalmente la letra capital (dos en este caso).

El capítulo de introducción debe dar al lector una perspectiva básica —pero completa— del problema que se pretende abordar, pero también de la estrategia y enfoque que el autor propone para su resolución. El lector debería poder determinar si este documento le interesa leyendo únicamente este capítulo.

### 1.1 Título del proyecto

En la portada —y otras páginas de presentación— el nombre o título del proyecto debe aparecer sin comillas, cursiva u otros formatos. Si se cita el título de otra obra, o el nombre de un capítulo sí debe aparecer entre comillas. Por cierto, las comillas que deben usarse en castellano son las «latinas», dejando las “inglesas” para los raros casos en los que aparezca una cita en el cuerpo otra [Mar08].

### 1.2 Estructura del documento

Pueden incluirse aquí una sección con algunos consejos para la lectura del documento dependiendo de la motivación o conocimientos del lector. También puede ser útil incluir una lista con el nombre y finalidad de cada uno de los capítulos restantes.

#### Capítulo 3: Antecedentes

Explica herramientas y aspectos básicos de edición con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

#### Capítulo 2: Objetivos

Finalidad y justificación (con todo detalle) del presente documento.

### 1.3 Más texto para que ocupe varias páginas

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcor-

## 1. INTRODUCCIÓN

per, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

- First itemtext
- Second itemtext
- Last itemtext
- First itemtext

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

$$\int_0^\infty e^{-\alpha x^2} dx = \frac{1}{2} \sqrt{\int_{-\infty}^\infty e^{-\alpha x^2} dx} \int_{-\infty}^\infty e^{-\alpha y^2} dy = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\pi}{\alpha}}$$

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, fe-

lis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

$$\sum_{k=0}^{\infty} a_0 q^k = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=0}^n a_0 q^k = \lim_{n \rightarrow \infty} a_0 \frac{1 - q^{n+1}}{1 - q} = \frac{a_0}{1 - q}$$

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-p \pm \sqrt{p^2 - 4q}}{2}$$

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Phi}{\partial t^2}$$

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque.

## 1. INTRODUCCIÓN

Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

### 1.4 Otra sección

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.



## Capítulo 2

# Objetivos

**A** LO largo de este capítulo se expondrán tanto el objetivo principal como los diferentes objetivos específicos del Trabajo Fin de Grado, así como las posibles limitaciones o condicionantes que éstos pudieran conllevar.

### 2.1 Objetivo general

El principal objetivo de este trabajo es implementar una herramienta de mensajería instantánea para la comunicación entre el profesorado y los padres de los alumnos específica para el contexto educativo. Se apoyará en un *backend* suministrado por la empresa Google, llamado *Firebase*. Para su desarrollo se utilizará el Integrated Development Environment (IDE), o Entorno de Desarrollo Integrado, en español, *Android Studio*.

La motivación por la que surge esta idea reside en la necesidad de disponer de una aplicación adaptada y acotada a las necesidades primordiales en la gestión de la comunicación con los padres por parte del centro educativo. Actualmente, la mayor parte de las alternativas que existen son más generalistas, orientándose a cualquier tipo de público. Por tanto, éstas incluyen funciones cuya utilidad, en el sector profesional de la docencia sería, en determinados casos, cuestionable.

Adicionalmente, en la actualidad, existen diversos problemas sociales con los grupos de mensajería entre los padres y con los profesores. Estas situaciones favorecen también las intenciones de realizar una aplicación que trate de eliminarlos o, al menos, evitarlos.

### 2.2 Objetivos específicos

En esta sección se detallarán los objetivos específicos a completar para cumplir el objetivo general.

#### 2.2.1 Objetivo I: Gestión de los Usuarios

Este objetivo será de especial relevancia puesto que se deberá poder realizar una gestión sencilla y efectiva de los diferentes usuarios de la aplicación final por parte del centro o personal docente.

## 2. OBJETIVOS

### **2.2.2 Objetivo II: Establecimiento de diferentes roles**

En este caso, se deberán elegir y fijar diferentes roles, que serán asignados a las personas que utilicen la aplicación. Por ejemplo, el rol de moderado que será destinado, principalmente, a los tutores, profesores o personal del centro que use la aplicación.

### **2.2.3 Objetivo III: Establecimiento de políticas para el uso**

Estas políticas definirán el correcto uso dentro del ámbito educativo, sector en el que, actualmente, ocurren diversos malentendidos y surgen problemas relacionados con las aplicaciones de mensajería instantánea.

### **2.2.4 Objetivo IV: Interacción entre PC y dispositivo móvil**

La interacción entre estos dos dispositivos será importante puesto que, desde el PC se podrá controlar la asignación de ciertos usuarios a determinados grupos, así como su borrado de los mismos. Además, se podrán realizar diversas tareas de administración.

### **2.2.5 Objetivo V: Integración de la aplicación con otros servicios**

Este objetivo se centrará en el estudio de cómo compenetrar la aplicación con otros servicios, como *Google Calendar*, de manera que se puedan agregar nuevos eventos de calendario.

## Capítulo 3

# Antecedentes

**H**OY en día existen numerosas alternativas y aplicaciones para poder comunicarse de manera instantánea con otros usuarios, permitiendo la coordinación y organización de un grupo de trabajo, clase docente o, simplemente, para hablar con los amigos. Esto último es lo que se conoce habitualmente como *chatear*.

En este capítulo se presentarán dichas alternativas principales junto con las características más destacadas que ofrecen a los usuarios finales y las que ofrecen a los desarrolladores, tales como si poseen una Application Programming Interface (API), si son multiplataforma o si se tratan de aplicaciones de código abierto.

### 3.1 WhatsApp

WhatsApp es una de las aplicaciones de mensajería instantánea más usadas a nivel de usuario, quizá porque fue de las primeras en llegar a los *smartphones* o teléfonos inteligentes.

En sus comienzos, la aplicación venía a suplir la carencia que acusaba Jan Koum, uno de los creadores, de poder ver un estado al lado de cada uno de los contactos de la agenda de, por aquel entonces, un recién lanzado iPhone. De esta manera, un usuario podría conocer qué estaba haciendo un contacto mediante un texto corto o «estado». Finalmente, el 24 de febrero de 2009, WhatsApp se creó como empresa y producto y, a principios de 2011, ya se encontraba en el top 20 de aplicaciones en la *App Store* de *Apple* en Estados Unidos.



Figura 3.1: Logo de WhatsApp

### 3. ANTECEDENTES

El 19 de febrero de 2014, la empresa de Mark Zuckerberg, *Facebook*, anunció la compra de WhatsApp por 19.000 millones de dólares, aunque no sería hasta octubre del mismo año cuando se llevara a cabo la compra definitiva por 21.800 millones de dólares [Nov14].

#### 3.1.1 Funcionalidades a nivel de Usuario

WhatsApp, como se ha mencionado anteriormente, permite la comunicación en tiempo real con otros usuarios de la aplicación. Además de eso, algunas de sus características principales a nivel de usuario son [Wha17]:

- Grupos de «chat» de hasta 256 personas para compartir mensajes, fotos y vídeos, con la posibilidad de darles un nombre, silenciarlos, personalizar notificaciones, etc. Cada uno de estos grupos puede tener uno o varios administradores.
- Llamadas y videollamadas mediante Voice over IP (VoIP).
- Posibilidad de continuar una conversación en un navegador web u ordenador personal mediante *WhatsApp Web* o la aplicación de escritorio. En este caso, el teléfono ha de estar conectado a Internet, puesto que hace de «puente» reenviando los mensajes al ordenador.
- Cifrado de extremo a extremo mediante el protocolo «Signal».
- Posibilidad de enviar archivos de hasta 100 MegaByte (MB).
- Envío de mensajes de voz.

#### 3.1.2 Funcionalidades para los Desarrolladores

Desgraciadamente, WhatsApp no cuenta con una API abierta que pueda ser utilizada por los desarrolladores para crear otras aplicaciones basadas en la original. WhatsApp es multi-plataforma, encontrándose en diferentes sistemas operativos (además de poder usarse desde un navegador web): Android, iOS, Windows Phone, Nokia Symbian S40, BlackBerry, Windows y MacOS.

El número de usuarios que pueden participar en un único grupo, por el momento, es de 256. Además, cada cuenta de WhatsApp ha de estar vinculada obligatoriamente a un número de teléfono móvil.

## 3.2 Telegram

Telegram llegó con varios años de retraso con respecto a su principal rival, WhatsApp, que se encontraba ya en una posición, en cierto modo, cómoda y consolidada. Se lanzó en el año 2013, aunque no sería traducido al español y llevado a los ordenadores hasta pasado un año, en 2014. Esta es una de las principales consecuencias de que Telegram no acapare una cuota de usuarios tan grande, pues actualmente tiene cien millones de usuarios frente a mil millones que tiene WhatsApp [Ram17]. No obstante, esta aplicación ofrece muchas características que WhatsApp no tiene, al menos, por ahora.



Figura 3.2: Logo de Telegram

### 3.2.1 Funcionalidades a nivel de Usuario

Telegram posee un rango de características algo más amplio, siendo éstas las más destacadas [Tel17b]:

- Coordinar grupos de «chat» de hasta 10.000 miembros («supergrupos»).
- Existen también los «canales», donde los usuarios pueden unirse e interactuar con él mediante sólo lectura, no pudiendo enviar ningún tipo de mensaje o archivo.
- Los historiales y conversaciones se almacenan en un servidor externo, no dependiendo del teléfono móvil.
- Posibilidad de enviar archivos de hasta 1.5 GigaByte (GB).
- Cifrado de mensajes mediante el protocolo propietario de Telegram: *MTPProto*.
- Borrado de mensajes no sólo en el dispositivo de origen, sino también en el de destino dentro de una conversación.
- Capacidad de hacer las veces de «nube personal» ilimitada, al poder enviarse a un mismo usuario los archivos o mensajes que quiera conservar.
- Llamadas mediante VoIP.
- Existencia de «chats» secretos. Esta modalidad consiste en que se usa un cifrado de extremo a extremo, a diferencia del resto de «chats», que usan cifrado cliente-servidor/servidor-cliente [Tel17a]. Además, estas conversaciones no se guardan en los servidores de Telegram y se puede establecer un contador para el borrado de cada mensaje.

#### 3.2.2 Funcionalidades para los Desarrolladores

- Se trata de un software *Open Source*. Esto quiere decir que el código del cliente se encuentra disponible, aunque no pasa lo mismo con el código del servidor.
- Existe una API, accesible desde su página web. Existen dos tipos de API: una para desarrollar aplicaciones basadas en Telegram y otra para realizar *Bots*, que son como asistentes a los que se pueden realizar consultas.
- Es un servicio multiplataforma, disponible en los siguientes sistemas operativos (además de tener una versión web): Android, iOS, Firefox OS, Windows, MacOS y Linux.
- Posibilidad de tener «supergrupos» de hasta 10.000 usuarios, facilitando la gestión y coordinación de grandes comunidades.

### 3.3 Slack

Slack es una aplicación destinada a los conjuntos de personas que trabajan sobre un mismo tema, es decir, principalmente, a equipos y grupos de trabajo. Ha introducido un concepto algo diferente en el ámbito de la mensajería instantánea, mejorando el conocido correo electrónico, puesto que se pueden mantener conversaciones privadas, crear canales públicos o compartir archivos. Originalmente se trataba de una herramienta interna que se comenzó a usar para el desarrollo de un juego en *flash*, llamado *Glitch*. Más tarde, Stewart Butterfield, su fundador, confesó que fracasaron al realizar el juego. A finales de 2012, Butterfield comunicó en *Twitter* que no continuarían con el juego, aunque la empresa, *Tiny Speck*, seguiría «viva» [Tho15]. Slack se lanzó en febrero de 2014 con alrededor de 15.000 usuarios, para finales de ese año eran 285.000 y la cifra ha ido subiendo hasta los más de tres millones que posee actualmente [PyM17].



Figura 3.3: Logo de Slack

Esta aplicación integra de manera eficiente otros servicios como Google Drive, GitHub, DropBox o Google Hangouts, entre otros. La comunicación se realiza mediante «canales» a los que los usuarios pueden entrar para hablar con otros, compartir archivos y documentos o enlaces.

Posee varias formas de tarificación:

- **Free.** Para equipos pequeños y de uso por tiempo ilimitado. Como limitaciones tiene que sólo se pueden buscar mensajes entre los 10.000 últimos, integración con un máximo de 10 aplicaciones de terceros o videollamadas de 1 a 1. **Precio:** gratuito.

- **Standard.** Ofrece más ventajas como integración ilimitada con aplicaciones de terceros, videoconferencias de hasta 15 personas o 10 GB por miembro de equipo. **Precio:** 6.25€ por usuario, al mes, si se contrata anualmente.
- **Plus.** Ofrece todas las características disponibles de Slack, así como una disponibilidad del servicio muy alta o 20 GB. **Precio:** 11.75€ por usuario, al mes, si se contrata anualmente.

### 3.3.1 Funcionalidades para los Usuarios

Las características de Slack están más enfocadas al uso corporativo, siendo estas las más destacadas [Sla17]:

- Creación de canales para conversar entre personas del mismo grupo de trabajo, siendo un concepto similar al de «grupo» en WhatsApp o Telegram, pudiendo ser canales públicos o privados. Los canales públicos son canales para proyectos, grupos y temas visibles para toda la organización. Los mensajes en estos canales se archivan y se pueden recuperar mediante búsquedas. En cuanto a los canales privados, están destinados a temas más sensibles, sólo se puede entrar a estos canales mediante invitación y los mensajes únicamente son visibles para los miembros.
- Llamadas y videollamadas integradas con posibilidad de compartir la pantalla.
- Mensajes directos.
- Posibilidad de crear «cuentas de invitado», para dar acceso a la misma información.
- Posibilidad de enviar archivos a un canal, a los que los demás usuarios pueden hacer comentarios y hacer búsquedas avanzadas para encontrarlos.
- Recomendación de canales.
- Integración con otros servicios.

### 3.3.2 Funcionalidades para los Desarrolladores

Al igual que sucede con Telegram, Slack también cuenta con una API. No obstante, se trata de una aplicación que no es *Open Source*.

Slack puede instalarse en diversas plataformas y sistemas operativos: Android, iOS, Windows Phone, Windows, MacOS y Linux.

## 3.4 Skype

Skype es una de las aplicaciones de mensajería, llamadas y videollamadas más conocidas en el entorno del ordenador personal. El 29 de agosto de 2003 se lanzaba la primera beta, tratándose de un cliente Peer to Peer (P2P) gratuito cuyo código fuente no era abierto. Más tarde, en 2005, fue adquirida por eBay por 2.600 millones de dólares [Ve113].

Posteriormente, en mayo de 2011, se anuncia la compra de Skype por parte de Microsoft por la cifra de 8.500 millones de dólares y, en noviembre de 2012, sería esta aplicación la que sustituiría al conocido *Messenger* [Ram13].



Figura 3.4: Logo de Skype

### 3.4.1 Funcionalidades para los Usuarios

Skype tiene unas características más enfocadas a las llamadas, como [Sky17a]:

- Llamadas y videollamadas gratuitas, individuales y grupales, entre usuarios de Skype.
- Llamadas a teléfonos fijos y móviles con cierto coste.
- Los contactos de cierto usuario llaman a un teléfono, recibiendo el destinatario la llamada en Skype. Esto es lo que se conoce como «Número de Skype».
- Desvío de llamadas a cualquier teléfono.
- *Skype To Go*: posibilidad de llamar a números internacionales desde cualquier teléfono con un coste añadido.
- Posibilidad de usar un «chat» de mensajería instantánea, individual y grupal, donde, además de enviar texto, se pueden enviar archivos de cualquier tamaño, Short Message Service (SMS) o mensajes de voz.
- Capacidad para poder compartir pantalla de manera individual y grupal.
- *Skype Translator*: traducción de llamadas, videollamadas y mensajes instantáneos en tiempo real.



### 3.4.2 Funcionalidades para los Desarrolladores

En la página web de Skype únicamente se ofrece una limitada cantidad de posibilidades [Sky17b]:

- Creación de *bots*, con los que se puede interactuar mediante «chat», voz o vídeo.
- Posibilidad de integrar videollamadas y «chat» en una página web.
- Pagos integrados.
- Integrar aplicaciones, como *YouTube* o *Giphy*, para mandar vídeos e imágenes en movimiento sin tener que abandonar la aplicación principal (*Add-ins*).

## 3.5 Signal

Signal es la aplicación de mensajería conocida por el llamado «Caso Snowden», en el que Edward Snowden filtró los casos de espionaje de la National Security Agency (NSA). El propio Snowden fue el que recomendó esta aplicación mediante un *tweet* (ver figura 3.5) en su cuenta de *Twitter* debido a la gran seguridad y privacidad que ofrecía su método de encriptación, cifrando de punto a punto las conversaciones. Más tarde, WhatsApp adoptaría este método de cifrado, incluyéndolo por defecto en todas las conversaciones de su aplicación.



Figura 3.5: *Tweet* de Snowden sobre Signal

A diferencia de WhatsApp, Signal no guarda ningún «metadato» en los servidores, como el tiempo de conversación, quién habla a quién o cuándo lo hace.



Figura 3.6: Logo de Signal

#### 3.5.1 Funcionalidades para los Usuarios

Signal posee unas características algo más reducidas que las anteriores alternativas, pero esto se debe a que está enfocada a la seguridad y privacidad, como se ha descrito anteriormente [Sig17].

- Conversaciones individuales y grupales, en las que se puede enviar texto, mensajes de voz, vídeo, documentos e imágenes.
- Llamadas de voz y de vídeo.
- Encriptación de mensajes punto a punto.
- Posibilidad de programar un contador para hacer desaparecer los mensajes enviados.

#### 3.5.2 Funcionalidades para los Desarrolladores

Al contrario que sucede con WhatsApp, Signal es de código abierto, por lo que el código se encuentra disponible en su página de *GitHub* para que pueda ser revisado por la comunidad. Las características más destacadas son:

- Ofrece el protocolo de la API.
- Se encuentra en los siguientes sistemas operativos: Android, iOS mediante aplicación nativa y Windows, MacOS, Linux y ChromeOS mediante una aplicación para el navegador web *Google Chrome*).

### 3.6 Wickr

Wickr fue lanzada en junio de 2012 originalmente sólo para iOS, el sistema operativo de los dispositivos de *Apple*. No obstante, posteriormente fueron apareciendo más versiones. Últimamente ha tenido una mayor repercusión debido a que aparece en una de las más recientes series: *Mr. Robot* [Eli16]. Al igual que Signal (ver capítulo 3.5), su principal premisa es la seguridad y privacidad de las conversaciones de los usuarios, siendo su diseño bastante austero. No es necesario registrar el número de teléfono o una dirección de correo electrónico para comunicarse, al menos, en *Wickr Me*, no guardando «metadato» alguno. Posee diferentes modalidades de tarificación, diferenciándose, principalmente, en el peso máximo de los archivos, el tiempo de expiración de los mensajes o controles administrativos [Wic17]:

- **Wickr Me. Precio:** gratuito.
  - Tiempo máximo de desaparición de mensajes de 6 días.
  - Tamaño máximo de los archivos de 10 MB.
  - No dispone de *Secure Rooms* (equipos y proyectos de hasta 50 usuarios), controles administrativos o «chat» de voz y vídeo.

- **Wickr Plus. Precio:** 15\$ por usuario al mes, unos 13€.
  - Tiempo máximo de desaparición de mensajes de seis días.
  - Tamaño máximo de los archivos de 1 GB.
  - Dispone de algunos controles administrativos.
- **Wickr Enterprise. Precio:** se debe contactar con el departamento de ventas.
  - Tiempo máximo de desaparición de mensajes de 1 año.
  - Tamaño máximo de los archivos de 5GB.
  - Dispone de todos los controles administrativos.
- **Wickr Pro. Precio:** 25\$ por usuario al mes, unos 21€.
  - Tiempo máximo de desaparición de mensajes de 1 año.
  - Tamaño máximo de los archivos de 5GB.
  - Dispone de algunos controles administrativos (equilibrio entre *Wickr Plus* y *Wickr Enterprise*).



Figura 3.7: Logo de Wickr

### 3.6.1 Funcionalidades para los Usuarios

Las principales características que Wickr ofrece a sus usuarios son:

- Encriptación punto a punto.
- Autodestrucción de mensajes.
- Posibilidad de colaboración dentro de un equipo de trabajo.
- Envío de archivos de hasta 5 GB, tal y como se ha detallado en las modalidades de tarificación.

### 3.6.2 Funcionalidades para los Desarrolladores

Desafortunadamente, Wickr no tiene disponible más que una implementación en C del protocolo de envío de mensajes en su página de *GitHub*.

Wickr se encuentra disponible en los siguientes sistemas operativos: Android, iOS, Windows, MacOS y Ubuntu.

## 3.7 Papás 2.0

Por último, se ha querido incluir esta plataforma puesto que, de todas las mencionadas anteriormente, se encuentra más enfocada al sector docente, al igual que la aplicación que se pretende desarrollar.

Papás 2.0 es una plataforma educativa perteneciente a la Consejería de Educación, Cultura y Deportes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCCM). Facilita la gestión administrativa y establece una vía de comunicación entre los centros educativos y las familias, ofreciendo información en tiempo real [JCC17]. Además, permite llevar un seguimiento sobre las tareas, trabajos, controles, exámenes, faltas de asistencia y cualquier otro tipo de información que sea asignada a los hijos [JCC10].



Figura 3.8: Logo de Papás 2.0

### 3.7.1 Funcionalidades para los Usuarios

Papás 2.0 ofrece una cierta cantidad de características para los padres, siendo éstas las más destacadas [JCC10]:

- Visualizar los profesores que dan clase a los hijos con sus datos y posibilidad de escribir un mensaje directamente a cualquiera de ellos.
- Consultar las citas concertadas con los profesores, junto con la fecha, hora y motivo de la visita.
- Consultar el horario escolar.
- Consultar las faltas de asistencia, con la posibilidad de ser notificado vía SMS o correo electrónico. Del mismo modo, se podrá registrar una notificación cuando se sepa que el hijo va a faltar a ciertas horas.
- Consultar trabajos y tareas de cada hijo, así como ver las fechas de los exámenes y sus notas del curso y su trayectoria escolar.
- Envío y recepción de mensajes mediante grupos, como el de madres y padres, pudiendo adjuntar archivos de tamaño no superior a 1MB y con un máximo de 3MB en total.

### 3.7.2 Funcionalidades para los Desarrolladores

Papás 2.0 no ofrece su código, API o algún otro recurso que pueda ser utilizado por los desarrolladores.

## 3.8 Comparación de Alternativas

Finalmente, se van a comparar las dos alternativas más populares frente a frente en una tabla con las funcionalidades más destacadas.

### 3.8.1 WhatsApp vs Telegram

	WhatsApp	Telegram
«Chats» grupales	Hasta 256 personas	Hasta 10.000 personas
Llamadas integradas	Sí	Sí
Videollamadas integradas	Sí	No
Posee aplicación de escritorio	Sí (requiere de teléfono móvil)	Sí (conversaciones en la nube)
Cifrado	Signal (de extremo a extremo por defecto en todas las conversaciones)	De extremo a extremo en chats secretos, servidor-cliente en el resto de conversaciones
Envío de archivos multimedia	Sí	Sí
Envío de documentos y otros archivos	Sí, con límite de 100 MB	Sí, hasta 1.5 GB y sin extensión específica.
Mensajes de voz	Sí	Sí
Canales	No	Sí
Respaldo de «chats» en la nube	Sí (en la versión de escritorio dependen del móvil)	Sí (en los servidores de Telegram)
«Chats» secretos	No	Sí
Creación de bots	No	Sí
Open Source	No	Sí
Existencia de una API	No	Sí
Multiplataforma	Sí	Sí

Tabla 3.1: WhatsApp vs Telegram

### 3.9 Problemas comunes con las aplicaciones de mensajería

Aunque existen diversas soluciones para la comunicación entre los padres y el centro en el que se encuentren sus hijos, muchas veces se pueden producir malentendidos cuando se hace uso de la mensajería instantánea, entre otros problemas. Además, también se producen situaciones poco deseables entre los padres.

#### 3.9.1 Celebraciones desafortunadas

En este caso, un grupo de madres se negaba a llevar a sus hijos al colegio debido a que a la clase de éstos acudía un niño que sufría síndrome de Asperger. Sucedió en Buenos Aires, Argentina y pronto se dio a conocer en Internet. En las capturas de la conversación 3.9 se puede ver cómo las madres se alegran de que este chico fuera cambiado de clase. «Una buenísima noticia», según indicaba una de las madres [Van17].



Figura 3.9: Captura conversación madres

#### 3.9.2 Uso de los grupos para compartir deberes hechos

Más allá de los problemas que puedan surgir entre los padres, los grupos pueden llegar incluso a dañar a los propios hijos. Esto puede suceder puesto que hay padres que comparten los deberes ya hechos para que otros niños o padres puedan beneficiarse de ello. Esta práctica puede repercutir en un mal aprendizaje del niño y, por tanto, en un decrecimiento de su rendimiento escolar. Incluso pueden llegar a compartir fotos de los regalos colocados debajo del árbol en la época navideña [Ali17].

Por todo esto se debe establecer de manera firme y consensuada la figura del administrador del grupo, que será quien se encargue del cumplimiento y gestión de las normas para que la relación y saber estar de los padres no se quede solo en el trato presencial sino que se extrapole a las nuevas soluciones digitales.

### **3.9.3 Grupos escolares para hablar de todo**

En este caso, una madre de una niña mandó una carta a la autora de la noticia. Sucedió en Argentina y en ella explica cómo, a raíz de abandonar el grupo de madres, éstas la tratan de una manera diferente. El motivo principal era que en dicho grupo se hablaba demasiado, llegando a ser «insoportables», decía la madre. Lo que pensaba se confirmó al necesitar a una madre para que recogiera a su hija, asegurando que le devolvería el favor la próxima vez. Esta madre leyó e ignoró el mensaje y, posteriormente, alegó que no se había dado cuenta [Con17].





## Capítulo 4

# Metodología

**E**N este capítulo se va a exponer la metodología elegida para el desarrollo de este trabajo fin de grado. Se ha decidido escoger *Scrum*, una metodología ágil para la gestión de proyectos.

### 4.1 Scrum

Scrum se basa en dividir el proyecto en diferentes fases, de manera que una fase no puede comenzar mientras la anterior no haya terminado. Por tanto, en cada una de estas fases se intenta predecir qué va a pasar en la siguiente, lo que implica planificar de forma predecible y asignar tareas a roles especializados.

Por tanto, para la correcta aplicación de esta metodología, entre otras cosas, se deberán establecer reuniones durante el desarrollo del proyecto e iteraciones incrementales.



# ANEXOS



## Un anexo de ejemplo

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.



## Referencias

- [Ali17] Marina Alias. Los grupos de WhatsApp de padres vuelven con alevosía: «Hasta comparten fotos de los deberes hechos», Septiembre 2017. url: [http://www.vozpopuli.com/altavoz/educacion/reglas-escritas-grupos-WhatsApp-colegio-redes-sociales-padres.0\\_1059194995.html](http://www.vozpopuli.com/altavoz/educacion/reglas-escritas-grupos-WhatsApp-colegio-redes-sociales-padres.0_1059194995.html).
- [Con17] Consuelo. «Me fui del grupo de WhatsApp y ahora me tratan con distancia en la vida real», Agosto 2017. url: <http://www.lanacion.com.ar/2050884-me-fui-del-grupo-de-whatsapp-y-ahora-me-tratan-con-distancia-en-la-vida-real>.
- [Eli16] Javier Elio. Wickr Me, la mensajería instantánea ultrasegura que utiliza Mr Robot, Septiembre 2016. url: <https://elandroidelibre.elespanol.com/2016/09/wickr-me.html>.
- [JCC10] JCCM. *Manual Papás 2.0*, Septiembre 2010. url: <http://www.ies-ramonycajal.com/files/ManualPadresMadres.pdf>.
- [JCC17] JCCM. Papás 2.0, Febrero 2017. url: <http://www.educa.jccm.es/alumnado/es/papas>.
- [Mar08] J. Martínez de Sousa. *Ortografía y ortotipografía del español actual*. Trea, 2008.
- [Nov14] Jaime Novoa. La historia de WhatsApp: de la nada absoluta a ser comprados por Facebook, Febrero 2014. url: <https://www.genbeta.com/movil/la-historia-de-whatsapp-de-la-nada-absoluta-a-ser-comprados-por-facebook>.
- [PyM17] Caso de Estudio real: cómo Slack se ha convertido en la iniciativa empresarial que más rápido ha crecido de la historia, 2017. url: <https://www.recursosparapymes.com/premium/caso-de-estudio-real-como-slack-se-ha-convertido-en-la-iniciativa-empresarial-que-mas>.
- [Ram13] Iván Ramírez. Skype cumple 10 años: historia del programa de llamadas más famoso, Agosto 2013. url: <https://www.softonic.com/articulos/skype-10-aniversario>.

- [Ram17] Iván Ramírez. WhatsApp vs Telegram en 2017: ¿cuál es la mejor aplicación de mensajería?, Junio 2017. url: <https://www.xatakandroid.com/comunicacion-y-mensajeria/whatsapp-vs-telegram-en-2017-cual-es-la-mejor-aplicacion-de-mensajeria>.
- [Sig17] Signal. Características, 2017. url: <https://signal.org>.
- [Sky17a] Skype. Características, 2017. url: <https://www.skype.com/es/features/>.
- [Sky17b] Skype. Skype for Developers, 2017. url: <https://dev.skype.com>.
- [Sla17] Slack. Features, 2017. url: <https://slack.com/features>.
- [Tel17a] Telegram. Preguntas Frecuentes, 2017. url: <https://telegram.org/faq/es>.
- [Tel17b] Telegram. What can you do with Telegram?, 2017. url: <https://telegram.org>.
- [Tho15] Knowlton Thomas. A Brief History of Slack, Septiembre 2015. url: <https://techvibes.com/2015/09/25/a-brief-history-of-slack-2015-09-25>.
- [Van17] Vanguardia. Un grupo de madres celebra que el colegio cambie de clase a un niño con Asperger, Septiembre 2017. url: <http://www.lavanguardia.com/vida/20170903/431027397175/madres-celebran-colegio-eche-nino-asperger.html>.
- [Vel13] J.J. Velasco. Historia de la Tecnología: Skype cumple 10 años, Agosto 2013. url: <https://hipertextual.com/2013/08/skype-decimo-aniversario>.
- [Wha17] WhatsApp. Funciones, 2017. url: <https://www.whatsapp.com/features/>.
- [Wic17] Wickr. Products, 2017. url: <https://www.wickr.com/products>.



Este documento fue editado y tipografiado con  $\text{\LaTeX}$  empleando la clase **esi-tfg** (versión 0.20180204) que se puede encontrar en:  
<https://bitbucket.org/arco.group/esi-tfg>

[respeta esta atribución al autor]

