

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR



**UChat: Chat accesible para la Universidad Carlos III
de Madrid**

Grado en Ingeniería informática

Septiembre, 2015

AUTOR: Pablo García Morales

TUTORA: Ana María Iglesias Maqueda

Agradecimientos

Me gustaría agradecer especialmente a cuatro personas el haberme ayudado hasta aquí. A mi hermana por haberme apoyado en todo momento. A Irene por animarme en mis peores momentos y haber estado siempre presente. Y especialmente a mis padres por el esfuerzo que han hecho para que pueda llegar hasta aquí.

Resumen

En los últimos años se ha producido un increíble aumento en el uso de aplicaciones en telefonía gracias al auge de los teléfonos inteligentes, especialmente las aplicaciones de mensajería instantánea de tipo chat. Estas aplicaciones, además, en los últimos años se han ido utilizando cada vez más en docencia, facilitando la comunicación entre alumnos y profesores en todo momento. A pesar de su popularidad, todavía presentan barreras de accesibilidad que impiden que muchas personas (personas con discapacidad, personas de avanzada edad, personas en entornos ruidosos o con luz que enfoca directamente a la pantalla entre otros) puedan utilizar debidamente esta herramienta, en la mayoría de los casos, a que el diseño de los botones es muy pequeño, que los usuarios no son capaces de seguir el ritmo y el flujo de las conversaciones, o el excesivo uso de iconos e imágenes que no tienen asociado un texto alternativo.

El objetivo principal del proyecto será, por lo tanto, el de desarrollar una herramienta de chat accesible para la docencia en dispositivos móviles. Para ello se utilizará un entorno de desarrollo que permita desarrollar aplicaciones híbridas (Phonegap o similar) que reduzca las barreras de accesibilidad existentes en la actualidad.

Para el desarrollo de este proyecto se parte de una serie de requisitos iniciales proporcionados por las tutoras, que se analizarán y clasificarán para realizar posteriormente el diseño y la implementación de la aplicación.

Contenido

Agradecimientos	i
Resumen.....	ii
Índice de tabla.....	v
Índice de Figuras	vii
1. Introducción	1
1.1 Motivación del proyecto	1
1.2 Objetivos del proyecto	1
1.3 Contenido de la memoria.....	2
2. Estado del arte	4
2.1 Accesibilidad web.....	4
2.1.1 Marco legal en España	5
2.2 Análisis de aplicaciones.....	5
2.2.1 Whatsapp.....	5
2.2.2 Telegram.....	7
2.2.3 Hangouts	9
2.2.4 Line	10
2.2.5 WeChat.....	12
2.2.6 Viber	13
2.2.7 KakaoTalk	14
2.2.8 Skype	15
2.2.9 Spotbros	17
2.3 Conclusión del análisis	18
3. Análisis.....	21
3.1 Especificación de requisitos	21
3.2 Catálogo de requisitos.....	21
3.2.1 Requisitos funcionales.....	21
3.2.2 Requisitos no funcionales	26
4. Diseño.....	32
4.1 Requisitos de diseño	32
4.2 Catalogo de requisitos.....	32
4.3 Diagrama de casos de uso.....	35
4.4 Diagramas de secuencia.....	36
4.5 Esquema de la base de datos.....	40

5.	Implementación	42
5.1	Análisis de tecnologías	42
5.1.1	Entornos de desarrollo	42
5.1.2	Tecnología de almacenamiento	44
5.1.3	Otras tecnologías.....	45
5.2	Elección de tecnologías	47
5.3	Implementación de los requisitos de diseño	48
5.4	Implementación requisitos de accesibilidad	54
6.	Pruebas.....	59
6.1	Pruebas.....	59
6.1.1	Catálogo de pruebas.....	59
6.2	Pruebas de accesibilidad	69
7.	Planificación y presupuesto	75
7.1	Metodología, ciclo de vida y marco regulador.....	75
7.1.1	Metodología	75
7.1.2	Ciclo de vida	75
7.1.3	Marco regulador.....	76
7.1.4	Entorno socio-económico	77
7.2	Planificación	78
7.2.1	Planificación inicial	78
7.2.2	Planificación real	78
7.3	Presupuesto	78
8.	Conclusiones.....	81
8.1	Conclusiones del proyecto	81
8.2	Conclusiones personales	82
8.3	Líneas de desarrollo futuro	82
	Bibliografía	84
	Anexo A: Manual de usuario	88
	Registro y acceso a la aplicación	88
	Vista principal.....	89
	Opciones.....	92
	Opciones de conversación	94
	Funcionalidades de conversación	95

Índice de tabla

Tabla 1: Análisis comparativo de aplicaciones de chat	19
Tabla 2: Ejemplo tabla requisito de análisis	21
Tabla 3: Requisito acceso al sistema	21
Tabla 4: Requisito recordar usuario	22
Tabla 5: Requisito acceso automático.....	22
Tabla 6: Requisito configurar lenguaje.....	22
Tabla 7: Requisito nombre contactos	22
Tabla 8: Requisito orden de los mensajes.....	22
Tabla 9: Requisito número mensajes	22
Tabla 10: Requisito controlar nuevos mensajes	22
Tabla 11: Requisito conversación.....	23
Tabla 12: Requisito grupos.....	23
Tabla 13: Requisito añadir interlocutores.....	23
Tabla 14: Requisito dar permisos.....	23
Tabla 15: Requisito mensajes antiguos.....	23
Tabla 16: Requisito glosario de términos.....	23
Tabla 17: Requisito enviar mensaje	23
Tabla 18: Requisito frases predefinidas	24
Tabla 19: Requisito lenguaje de los mensajes.....	24
Tabla 20: Requisito correcto gramatical	24
Tabla 21: Requisito texto audio	24
Tabla 22: Requisito audio texto	24
Tabla 23: Requisito abreviaturas.....	24
Tabla 24: Requisito controlar recepción de mensajes	24
Tabla 25: Requisito identificar usuario.....	25
Tabla 26: Requisito bloquear usuarios.....	25
Tabla 27: Requisito reenviar mensajes	25
Tabla 28: Requisito saltar mensajes.....	25
Tabla 29: Requisito mensajes importantes	25
Tabla 30: Requisito gestionar conversación.....	25
Tabla 31: Requisito buscador	25
Tabla 32: Requisito exportar	25
Tabla 33: Requisito tutorías	26
Tabla 34: Requisito aviso tutorías	26
Tabla 35: Requisito ficheros	26
Tabla 36: Requisito información ficheros	26
Tabla 37: Requisito descripción URL	26
Tabla 38: Requisito estado mensajes.....	26
Tabla 39: Requisito información del mensaje.....	26
Tabla 40: Requisito estado de usuario	27
Tabla 41: Requisito área clickable	27
Tabla 42: Requisito métodos entrada información	27
Tabla 43: Requisito reducir texto	27
Tabla 44: Requisito controlar errores	27

Tabla 45: Requisito adaptar información.....	27
Tabla 46: Requisito adaptar interfaz	27
Tabla 47: Requisito tamaño texto	28
Tabla 48: Requisito evitar elementos no soportados	28
Tabla 49: Requisito suministrar alertas.....	28
Tabla 50: Requisito optimizar tiempo de respuesta	28
Tabla 51: Requisito evitar imágenes con texto	28
Tabla 52: Requisito separar controlador de vista	28
Tabla 53: Requisito no redirigir usuarios	28
Tabla 54: Requisito atajos	28
Tabla 55: Requisito simplicidad.....	29
Tabla 56: Requisito contraste.....	29
Tabla 57: Requisito datos cliente	29
Tabla 58: Requisito identificar tareas.....	29
Tabla 59: Requisito agrupar elementos formulario	29
Tabla 60: Requisito títulos manejables	29
Tabla 61: Requisito foco.....	29
Tabla 62: Requisito navegación e información	30
Tabla 63: Requisito compatibilidad tecnológica	30
Tabla 64: Requisito permitir funcionalidades ocultas.....	30
Tabla 65: Requisito longitud máxima mensajes.....	30
Tabla 66: Ejemplo tabla requisitos de diseño	32
Tabla 67: Requisito diseño registro en el sistema.....	32
Tabla 68: Requisito diseño acceso al sistema	32
Tabla 69: Requisito diseño opciones del sistema.....	33
Tabla 70: Requisito diseño crear conversación.....	33
Tabla 71: Requisito diseño crear grupo	33
Tabla 72: Requisito diseño crear tutoría.....	33
Tabla 73: Requisito diseño enviar mensaje.....	33
Tabla 74: Requisito diseño enviar fichero	33
Tabla 75: Requisito diseño opciones de grupo	34
Tabla 76: Requisito diseño gestión de mensajes	34
Tabla 77: Requisito diseño bloquear usuario.....	34
Tabla 78: Requisito diseño controlar recepción de mensajes	34
Tabla 79: Requisito diseño glosario de términos	34
Tabla 80: Requisito diseño corrector gramatical	34
Tabla 81: Requisito diseño abreviaturas.....	34
Tabla 82: Requisito diseño transformar mensajes.....	35
Tabla 83: Requisito diseño exportar	35
Tabla 84: Requisito diseño buscador	35
Tabla 85: Implementación de los requisitos de diseño.....	54
Tabla 86: Implementar requisitos de accesibilidad.....	57
Tabla 87: Ejemplo tabla de pruebas.....	59
Tabla 88: Prueba registro	59
Tabla 89: Prueba acceso.....	60

Tabla 90: Prueba cambiar formato mensajes	60
Tabla 91: Prueba mostrar contactos	61
Tabla 92: Prueba crear conversación	61
Tabla 93: Prueba crear grupo	61
Tabla 94: Prueba añadir nuevo interlocutor	62
Tabla 95: Prueba glosario de términos	62
Tabla 96: Prueba enviar mensaje	63
Tabla 97: Prueba texto-audio	63
Tabla 98: Prueba audio-texto	63
Tabla 99: Prueba comprobar idioma	64
Tabla 100: Prueba corrector gramatical	64
Tabla 101: Prueba recepción de mensajes	65
Tabla 102: Prueba estado de los mensajes	65
Tabla 103: Prueba bloquear usuario	66
Tabla 104: Prueba mensajes importantes	66
Tabla 105: Prueba buscar mensajes	67
Tabla 106: Prueba exportar conversación	67
Tabla 107: Prueba tutorías	68
Tabla 108: Prueba intercambiar archivos	68
Tabla 109: Prueba intercambiar fuente	68
Tabla 110: Pruebas accesibilidad prioridad 1	70
Tabla 111: Pruebas accesibilidad prioridad 2	71
Tabla 112: Pruebas accesibilidad prioridad 3	72
Tabla 113: Pruebas accesibilidad no implementadas	73
Tabla 114: Costes hardware	79
Tabla 115: Costes software	79
Tabla 116: Costes indirectos	79
Tabla 117: Coste personal	79
Tabla 118: Comparativa aplicaciones mensajería instantánea	82

Índice de Figuras

Figura 1: Interfaz de Whatsapp (Imagen extraída de https://fs01.androidpit.info/userfiles/4774964/image/AndroidPIT-WhatsApp-Material-Design-update-1-w782.jpg)	7
Figura 2: Interfaz de Telegram (Imagen extraída de http://www.tuexpertoapps.com/wp-content/uploads/2014/01/telegram-03.jpg)	9
Figura 3 Interfaz de Hangouts (Imagen extraída de http://cd1.aplicacionesandroid.info/wp-content/uploads/2013/05/hangsc2.jpg)	10
Figura 4: Interfaz de Line (Imagen extraída de http://4.bp.blogspot.com/-foFOKHqBafQ/VHl8dtNlr0I/AAAAAAAAA00/Gx53W23zmQI/s1600/line-screenshot-03.jpg) ...	12
Figura 5: Interfaz de WeChat (Imagen extraída de http://i.imgur.com/bav8kCU.png)	13
Figura 6: Interfaz de Viber (Imagen extraída de http://www.elandroidlibre.com/wp-content/uploads/2013/05/viber_middle.png)	14

Figura 7: Interfaz de KakaoTalk (Imagen extraída de http://www.tuexpertoapp.com/wp-content/uploads/2011/05/kakaotalk.JPG)	15
Figura 8: Interfaz Skype (Imagen extraída de http://www.tuexpertoapps.com/wp-content/uploads/2014/03/skype-android40-02.jpg)	16
Figura 9: Interfaz de Spotbros (Imagen extraída de http://androidayuda.com/content/uploads/2012/10/spotbros.jpg)	18
Figura 10: Casos de uso	35
Figura 11: Diagrama de secuencia opciones	36
Figura 12: Diagrama secuencia acceso.....	37
Figura 13: Diagrama de secuencia envío de mensaje	37
Figura 14: Diagrama de secuencia frases predefinidas.....	38
Figura 15: Diagrama de secuencia añadir usuario	38
Figura 16: Diagrama de secuencia crear tutoría	39
Figura 17: Esquema de la base de datos	40
Figura 18: Acceso al sistema	48
Figura 19: Opciones acceso.....	49
Figura 20: Opciones generales	49
Figura 21: Enviar mensaje	51
Figura 22: Envío de imagen	51
Figura 23: Opciones de grupo	52
Figura 24: Página de inicio.....	88
Figura 25: Opciones de acceso.....	88
Figura 26: Página principal	89
Figura 27: Lista de contactos.....	90
Figura 28: Selección de contactos.....	90
Figura 29: Creación de tutoría.....	91
Figura 30: Conversación	91
Figura 31: Opciones sistema	92
Figura 32: Configurar mensajes.....	92
Figura 33: Configurar tamaño y color de letra	93
Figura 34: Opciones conversación	94
Figura 35: Opciones grupo	94
Figura 36: Enviar imagen(1)	95
Figura 37: Enviar imagen (2).....	95
Figura 38: Enviar imagen (3).....	96
Figura 39: Enviar imagen (4).....	96
Figura 40: Selección de contactos.....	97
Figura 41: Imagen predefinidas.....	97
Figura 42: Glosario	98

1. Introducción

En este apartado introductorio se van a mostrar las motivaciones, los objetivos del proyecto y la estructura que sigue este documento.

1.1 Motivación del proyecto

En los últimos años se ha producido un importante incremento en la venta de teléfonos inteligentes(a partir de ahora usaremos su voz inglesa: *smartphones*), creando un nuevo mercado de aplicaciones para telefonía móvil.

Este importante aumento de *smartphones* entre los usuarios, en su mayoría gente joven o de mediana edad, ha propiciado que el uso principal de los teléfonos móviles ya no sea realizar llamadas, sino conectarse a internet, provocando de este modo un auge en las aplicaciones de mensajería instantánea.

A pesar del gran avance en el desarrollo de aplicaciones móviles, la accesibilidad es una de las asignaturas pendientes por parte de los desarrolladores de las mismas, puesto que a pesar de ser una característica que beneficia a todos los usuarios, es la falta de la misma la que hace tomar conciencia de su importancia. De ahí que algunos grupos de población, como las personas con discapacidad, sean los principales perjudicados por la falta de accesibilidad.

Por otro lado los gobiernos llevan varios años estableciendo leyes que definen los niveles de accesibilidad y las fechas de cumplimiento. Así como normativas que proporcionan soluciones accesibles para los desarrolladores Web, creando un listado de recursos que permiten definir las características que han de cumplirse en materia de los contenidos Web.

La motivación de este proyecto surge de la idea de acercar las nuevas tecnologías y las ventajas que ellas conllevan, como pueden ser la posibilidad de estar en contacto continuo y la de acceder a la información desde cualquier lugar, al mundo docente. Creando una aplicación de mensajería instantánea para la Universidad Carlos III de Madrid.

Uno de los pilares fundamentales de este proyecto es la realización de una aplicación accesible, para que de este modo pueda ser accedida por el mayor número de personas posible. Facilitando de este modo el acceso a los recursos de la universidad a personas con discapacidad.

Se pretende proporcionar una nueva herramienta accesible para mantener un contacto más directo entre profesores y alumnos, sin la necesidad de tener que concertar una tutoría para la resolución de dudas y facilitar la comunicación entre alumnos de forma rápida, sencilla y eficaz.

1.2 Objetivos del proyecto

Al tratarse de un proyecto sobre una aplicación de mensajería instantánea el principal objetivo es la posibilidad de que los usuarios sean capaces de enviar y recibir mensajes. Permitiendo de este modo que los usuarios puedan comunicarse entre ellos y tengan la posibilidad de compartir toda clase de archivos. Los principales objetivos son:

- La aplicación debe ser accesible siguiendo las directrices proporcionadas por el tutor, como la claridad de la información, la comprensibilidad o la navegabilidad y proveyendo al sistema de ciertas funcionalidades que faciliten el acceso a la información relevante, reduzcan la entrada de texto por parte del usuario y ofrezcan una forma alternativa de introducir la información entre otras.
- Se proporcionará la opción de crear tutorías para que alumnos y profesores puedan resolver dudas sobre un tema concreto.
- Las conversaciones incluirán un glosario donde los usuarios podrán anotar abreviaturas o palabras técnicas con sus respectivas definiciones.

1.3 Contenido de la memoria

A continuación, se muestra un breve resumen sobre los temas que se tratan en los siguientes apartados de la memoria:

- Apartado 2: Estado de arte: En esta sección del documento, se analizarán las características de otras aplicaciones que ya existen actualmente similares a la aplicación que se propone desarrollar en este proyecto, tras analizarlas se procederá a realizar una comparativa de todas ellas con la solución propuesta en este documento para mostrar porqué dicha propuesta se adapta mejor a los criterios propuestos.
- Apartado 3 Análisis: En este apartado se tratará sobre los requisitos de la aplicación de mensajería instantánea de la que partimos y se realizará una clasificación de éstos.
- Apartado 4 Diseño: En este apartado se detalla el diseño del sistema definiéndolo mediante casos de uso, diagramas de secuencia del sistema, y el esquema de la base de datos.
- Apartado 5 Implementación: se proponen las posibles tecnologías con las que se ha podido realizar el proyecto y la que se ha seleccionado finalmente.
- Apartado 6 Pruebas: En este apartado se mostrará la batería de pruebas a realizar, así como la matriz de trazabilidad de requisitos y pruebas para saber que se cubren todos los requisitos.
- Apartado 7 Planificación y presupuesto: En este apartado se tratará sobre la metodología usada para desarrollar el proyecto, el ciclo de vida del mismo, el marco regulador y se presentará la planificación inicial y final del proyecto con sus correspondientes diagramas de Gantt, así como los costes de realización del mismo.
- Apartado 8 Conclusiones y Trabajos Futuros: En este apartado se expondrán las conclusiones obtenidas tras la realización del proyecto. También se tratarán las líneas de desarrollo futuras pensadas para dicho proyecto.
- Anexo Manual de usuario: Se ofrecerá una guía de uso de la aplicación.

2. Estado del arte

En este capítulo se va a realizar un estudio sobre las aplicaciones existentes en el mercado teniendo en cuenta los dos puntos fundamentales sobre los que se basa la realización de este proyecto, la accesibilidad y la aplicación a la docencia. Para ello se contextualizará sobre la accesibilidad web.

Con este estudio, se pretende adquirir una mayor comprensión del entorno de estas aplicaciones y valorar otras similares con el fin de evaluar si la realización de la aplicación es viable en el mercado actual. Además se estudiará el entorno de desarrollo que se utilizará para implementar la aplicación y la metodología que se llevará a cabo.

2.1 Accesibilidad web

La accesibilidad web es como la posibilidad de que un producto o servicio web pueda ser accedido o usado por el mayor número de personas posibles, indiferentemente de las limitaciones propias del individuo o de las derivadas del contexto del uso (Yusef Hassan Montoro, 2003).

Partiendo de esta idea de accesibilidad nació la Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI¹). Se trata de una iniciativa desarrollada por el W3C², cuyo objetivo es facilitar el acceso de las personas con discapacidad, mejorando las herramientas para la evaluación y reparación de accesibilidad Web, llevando a cabo una labor educativa y de concienciación en relación a la importancia del diseño accesible de páginas web, y abriendo nuevos campos en accesibilidad a través de la investigación en esta área (W3C, 2015).

Para hacer que el contenido web sea accesible, se han desarrollado las denominadas Pautas de Accesibilidad al Contenido de la Web (WCAG³), cuya función principal es guiar el diseño de páginas Web hacia un diseño accesible, reduciendo de esta forma barreras a la información. WCAG consiste en 14 pautas que proporcionan soluciones de diseño y que utilizan como ejemplo situaciones comunes en las que el diseño de una página puede producir problemas de acceso a la información. Las pautas contienen además una serie de puntos de verificación, clasificados en tres niveles de prioridad, que ayudan a detectar posibles errores. En función de estos puntos de verificación a su vez se establecen tres niveles de conformidad para saber si se cumplen todos los niveles de prioridad o solo alguno (Montoro, 2008).

Las pautas describen cómo hacer páginas web accesibles sin sacrificar el diseño, ofreciendo esa flexibilidad que es necesaria para que la información sea accesible bajo diferentes situaciones y proporcionando métodos que permiten su transformación en páginas útiles e inteligibles.

Existen múltiples herramientas que abarcan un amplio espectro de posibilidades, desde validadores de accesibilidad web a evaluadores de color que ayudan tanto al desarrollo como a la evaluación de sistemas accesibles. Algunas de las herramientas más conocidas son:

- HERA: es una utilidad para revisar la accesibilidad de las páginas web de acuerdo con las recomendaciones de las Directrices de Accesibilidad para el contenido Web(WCAG

¹ Web Accessibility Initiative. <http://www.w3.org/WAI/>

² World Wide Web Consortium. <http://www.w3.org/>

³ Web Content Accessibility Guidelines. <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>

1.0). Realiza un análisis automático previo de la página e informa si encuentra errores (detectables de forma automática) y que puntos de verificación de las pautas deben ser revisados manualmente. La revisión manual es imprescindible para comprobar si realmente la página es accesible. HERA facilita dicha revisión proporcionando información acerca de los elementos a verificar, instrucciones sobre cómo realizar ese control y dos vistas modificadas con los elementos más importantes destacados con iconos y colores distintivos. (Sidar)

- TAW: es una herramienta desarrollada por la Fundación CTIC que permite comprobar de forma automática ciertos aspectos de la accesibilidad web. La herramienta dispone de 2 modalidades de ejecución, bien como analizador en línea o como aplicación instalable de forma local.

2.1.1 Marco legal en España

La norma UNE 129803:2004 aprobada en diciembre de 2004, proporciona soluciones accesibles para los desarrolladores Web, creando un listado de recursos que permiten definir las características que han de cumplirse para que sean accesibles. Posteriormente, en 2012, esta norma se actualizó en la norma UNE 139803:2012 para adaptarse a las WCAG 2.0 y desde entonces son norma UNE exigida por ley para las páginas de la administración pública, las páginas financiadas con fondos públicos y las de las grandes empresas.

También existe la norma ISO / IEC 40500:2012, que sigue las pautas establecidas por la WCAG 2.0.

2.2 Análisis de aplicaciones

La mensajería instantánea es una forma de comunicación entre dos personas basada en texto a través de dispositivos conectados mediante una red. En este proyecto nos centraremos en los chats que requieren el uso de un cliente instalado en los dispositivos móviles dejando de lado en el estudio el correo electrónico.

Se hará especial hincapié en la accesibilidad de las aplicaciones, prestando especial interés en las deficiencias de accesibilidad que estas muestren. Por otra parte se tendrá muy en cuenta la posible adaptación de estas al aprendizaje electrónico móvil (conocido en inglés como M-learning), que es una metodología de enseñanza valiéndose del uso de dispositivos móviles conectados a una red.

Existen multitud de aplicaciones de mensajería instantánea, en este análisis se hará especial hincapié en las más conocidas y relevantes existen actualmente, ya sea por su amplia comunidad de usuarios o porque han servido como fuente de inspiración y guía a la hora de desarrollar este proyecto.

2.2.1 Whatsapp

WhatsApp es una aplicación de mensajería instantánea de pago para teléfonos inteligentes, permite enviar y recibir mensajes, complementando servicios de correo electrónico, mensajería instantánea, servicio de mensajes cortos o sistema de mensajería multimedia. Además de utilizar la mensajería en modo texto, los usuarios pueden crear grupos y enviarse mutuamente, imágenes, vídeos y grabaciones de audio. Recientemente se ha añadido la opción de realizar llamadas a otros usuarios que posean la aplicación.

La aplicación está disponible para los sistemas operativos iOS, Android, Windows Phone, BlackBerry OS y Symbian (Whatsapp, 2015).

La aplicación fue creada en enero de 2009, su segunda versión logró tener 250 000 usuarios y a 21 de enero de 2014, WhatsApp alcanzó la cifra de 54 000 millones de mensajes circulando en un solo día. En abril de 2014, el número de usuarios había alcanzado los 600 millones. Se envían 700 millones de fotos y 100 millones de vídeos cada día.

A su favor está su gran extensión del servicio entre la mayoría de usuarios, muy activos y recurrentes, pero en contra está la cuestionada seguridad y privacidad de la plataforma, aunque se ha ido corrigiendo y mejorando en las distintas actualizaciones (Sanchez, 2014).

Tiene problemas de accesibilidad como que a los archivos multimedia no se les puede añadir ningún tipo de contenido alternativo para hacerlos más accesibles, como por ejemplo puede ser una descripción en el caso de una imagen. Además algunos botones son muy pequeños por lo que personas con dificultades motrices o visuales podrían tener problemas.

Otro de los principales problemas de accesibilidad es el autorefresco que se produce cada pocos segundos en los chats lo que dificulta el seguimiento para los usuarios que usen lectores de pantalla. Por otro lado permite el uso de lectores de pantalla como VoiceOver o Talkback.

Su aplicación en el mundo docente es muy limitada ya que solo permite crear conversaciones de uno a uno, o grupos, pero en estos no se puede especificar el tema del que se va a tratar a menos que se incluya en el título.

A continuación, en la Figura 1, se muestra una imagen con la interfaz de uso de Whatsapp.

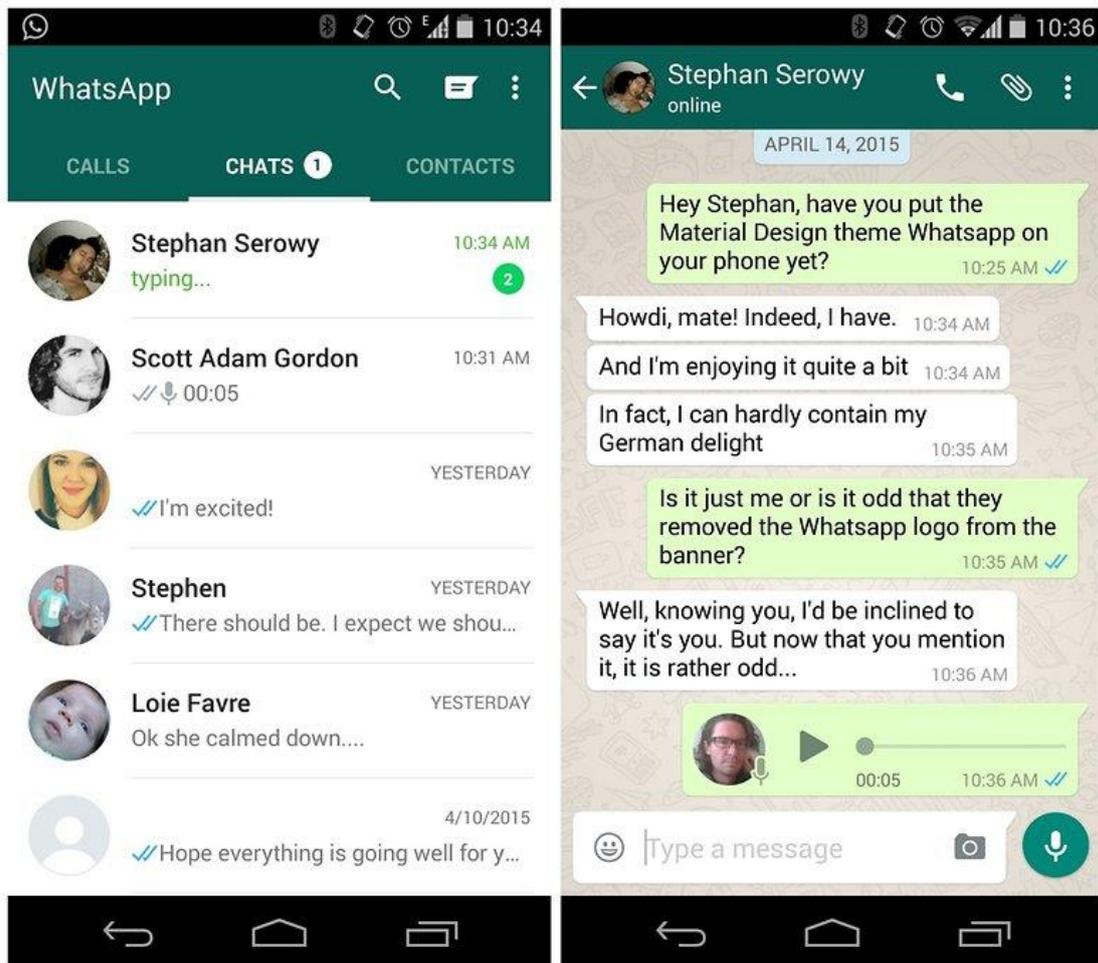


Figura 1: Interfaz de Whatsapp (Imagen extraída de <https://fs01.androidpit.info/userfiles/4774964/image/AndroidPIT-WhatsApp-Material-Design-update-1-w782.jpg>)

2.2.2 Telegram

Telegram es un servicio de mensajería por Internet. Fue estrenado en el 2013, inicialmente fue empleada para teléfonos móviles y el año siguiente para multiplataforma. Dicho servicio consiste en enviar y recibir mensajes (sea texto, documentos o miscelánea) a través de la arquitectura MTPProto, desarrollada por ellos mismos, en lugar de la popular XMPP (Telegram, 2015).

Desde el 2013 el proyecto es operado de manera gratuita tanto su protocolo API como sus clientes operativos. La aplicación está disponible para los sistemas operativos iOS, Android, Windows Phone, así como ordenadores y aplicaciones web.

El sistema soporta documentos, multimedia, notas de audio, zonas geolocalizadas, GIFs, contactos, enlaces web, y otros archivos con un máximo de 1.5 gigabytes cada uno.

Esta aplicación hace especial énfasis en la seguridad de los usuarios, lo que tras un fallo en el sistema de WhatsApp el 24 de febrero de 2014 Telegram aumentó sorpresivamente su cuota de uso llegando a ser uno de los competidores más influyentes de la mensajería instantánea.

La principal característica de Telegram es la realización de conversaciones seguras. Estas conversaciones, que añaden una protección adicional a las convencionales, no son guardadas en el servidor sino únicamente de manera local, en los dispositivos del emisor y el receptor. Además, el receptor y el emisor tienen claves de cifrado distintas. Otra ventaja es la posibilidad de optar por la autodestrucción automática de los mensajes tras haber transcurrido un tiempo que el usuario puede determinar. Por el contrario tiene una cantidad de usuarios activos mucho menor que en otras aplicaciones similares (RT, 2014).

Al igual que en el caso anterior no es una aplicación muy accesible puesto que a los archivos multimedia no se les puede añadir ningún tipo de contenido alternativo para hacerlos más accesibles, como por ejemplo puede ser una descripción en el caso de una imagen. Además algunos botones son muy pequeños por lo que personas con dificultades motrices o visuales podrían tener problemas.

Otro de los principales problemas de accesibilidad es el autorefresco que se produce cada pocos segundos en los chats lo que dificulta el seguimiento para los usuarios que usen lectores de pantalla. Además a pesar de ser compatible con diversos lectores de pantalla como VoiceOver se han detectado ciertos problemas con su uso a la hora de escribir mensajes.

Su aplicación en el mundo docente es muy limitada ya que solo permite crear conversaciones de uno a uno, o grupos, pero en estos no se puede especificar el tema del que se va a tratar a menos que se incluya en el título.

A continuación, en la Figura 2, se muestra una imagen con la interfaz de uso de Telegram.

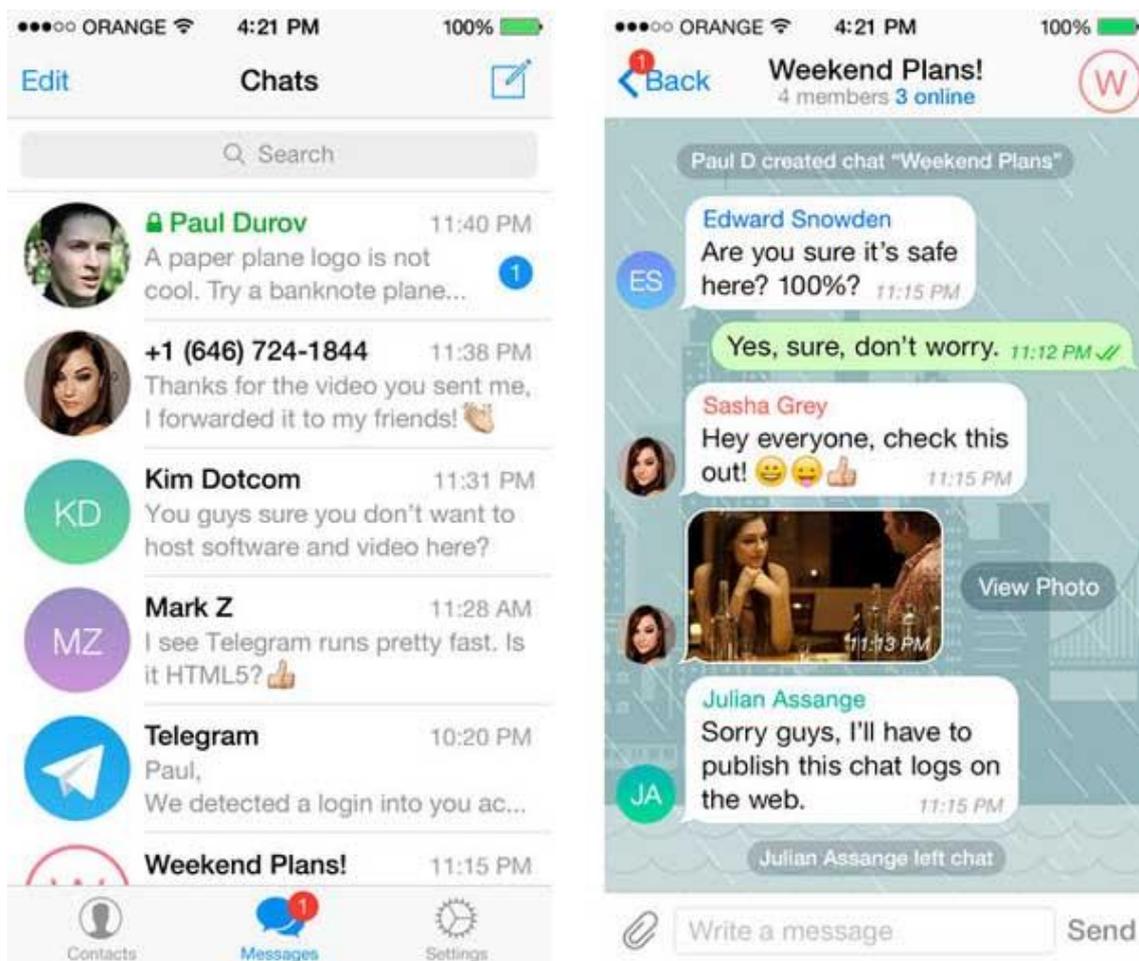


Figura 2: Interfaz de Telegram (Imagen extraída de <http://www.tuexpertoapps.com/wp-content/uploads/2014/01/telegram-03.jpg>)

2.2.3 Hangouts

Hangouts es una aplicación multiplataforma de mensajería instantánea desarrollada por Google Inc. Se creó para sustituir los servicios Google Talk, Google+ Messenger y Google+ Hangouts, unificando todos estos servicios en una única aplicación. (Ellis Hamburger, 2013)

Hangouts permite mantener conversaciones entre dos o más usuarios, es posible realizar videollamadas con hasta 15 personas en web y 10 personas desde un smartphone. Las conversaciones realizadas se archivan en la nube permitiendo con esto sincronizarlas entre diferentes dispositivos. Durante las conversaciones se pueden enviar caracteres emoji y compartir fotografías, imágenes gif.

Google Voice ya ha sido integrado en Hangouts, lo que permite en algunos países hacer llamadas internacionales. Además desde el propio programa se pueden realizar llamadas y enviar SMS a teléfonos sin Hangouts, pero con la tarifa contratada por cada usuario con su operadora de telefonía. (Sean Gallagher, 2013)

Es posible también ver cuando un contacto se encuentra disponible dentro de la conversación, apareciendo una imagen o avatar de tamaño más reducido debajo del avatar normal del contacto, cuando está en línea se muestra normal; por el contrario si la persona está desconectada, la imagen del avatar pequeño aparece con una marca de agua. El mismo avatar

se va posicionando hasta el mensaje que ha sido leído, permitiendo con esto saber hasta qué punto ha leído los mensajes la persona con la que se está conversando. (Summerson, 2013)

Hangouts utiliza un protocolo de comunicación propietario completamente nuevo, dejando de lado al XMPP utilizado por Google Talk.

Tiene una gran extensibilidad puesto que está integrado en la mayoría de sistemas Android en sus últimas versiones.

Tiene muchos de los fallos de accesibilidad comentados anteriormente en las anteriores aplicaciones, como por ejemplo que los archivos multimedia no se les puede añadir ningún tipo de contenido alternativo para hacerlos más accesibles. Además algunos botones son muy pequeños por lo que personas con dificultades motrices o visuales podrían tener problemas.

Pero por otro lado tiene varios atajos de teclas para las conversaciones, así como la posibilidad de añadir un intérprete de lenguaje de signos a la conversación. (Cavender, 2013)

Su aplicación en el mundo docente es muy limitada ya que solo permite crear conversaciones de uno a uno, o grupos, pero en estos no se puede especificar el tema del que se va a tratar a menos que se incluya en el título.

A continuación, en la Figura 3, se muestra una imagen con la interfaz de uso de Hangouts.



Figura 3 Interfaz de Hangouts (Imagen extraída de <http://cd1.aplicacionesandroid.info/wp-content/uploads/2013/05/hangsc2.jpg>)

2.2.4 Line

Line es una aplicación de mensajería instantánea para teléfonos móviles, PC y Mac. Además de la mensajería básica, se pueden enviar imágenes, vídeos, mensajes de audio y hacer llamadas

VoIP. La aplicación es reconocida por su singular sistema de pegatinas (en inglés *stickers*), reemplazando a los tradicionales iconos.

Inicialmente fue una aplicación móvil desarrollada para teléfonos móviles con sistemas Android e iOS. Tras su gran acogida y popularidad entre los usuarios, se amplió a Windows Phone, BlackBerry OS, Firefox OS, Mac OS X y Windows. (Line, 2015)

Sus principales características son la confirmación en tiempo real de envío y entrega de mensajes. La posibilidad de compartir fotos, vídeos, música., envío de localización, envío de emoticonos *stickers*. La posibilidad de crear grupos y la creación de un tablón de noticias (hasta 100 personas simultáneas) para grupos.

El principal mercado de esta aplicación es el asiático pero también está muy extendido por el resto del mundo.

No es una aplicación muy accesible puesto que a los archivos multimedia no se les puede añadir ningún tipo de contenido alternativo para hacerlos más accesibles, como por ejemplo puede ser una descripción en el caso de una imagen. Además algunos botones son muy pequeños por lo que personas con dificultades motrices o visuales podrían tener problemas.

A esto hay que sumar que se realiza un excesivo uso de imágenes debido a lo populares que son los *stickers* por lo que dificulta aún más la accesibilidad.

Otro de los principales problemas de accesibilidad es el autorefresco que se produce cada pocos segundos en los chats lo que dificulta el seguimiento para los usuarios que usen lectores de pantalla. Por otro lado permite el uso de lectores de pantalla como VoiceOver o Talkback.

Su aplicación en el mundo docente es muy limitada ya que solo permite crear conversaciones de uno a uno, o grupos, pero en estos no se puede especificar el tema del que se va a tratar a menos que se incluya en el título.

A continuación, en la Figura 4, se muestra una imagen con la interfaz de uso de Line.



Figura 4: Interfaz de Line (Imagen extraída de <http://4.bp.blogspot.com/-foFOKHqBafQ/VHl8dtNLR0I/AAAAAAAAA00/Gx53W23zmQI/s1600/line-screenshot-03.jpg>)

2.2.5 WeChat

WeChat es un servicio de mensajería de texto móvil y servicio de comunicación de mensajes de voz creado. La aplicación está disponible en Android, iPhone, BlackBerry, Windows Phone, y las plataformas Symbian s40 y s60. WeChat es compatible con Wi-Fi, 2G, 3G, y redes de datos 4G.

WeChat proporciona comunicación multimedia el envío mensajería de texto, mensajería de voz. Permite la transmisión de fotos, videos, compartir la ubicación, y el intercambio de información de contacto. Las fotos pueden ser tomadas y adornadas con filtros artísticos, y se colocan en un diario de fotos personales para compartir con otros usuarios. WeChat pretende ofrecer una plataforma de red social que hace hincapié en la privacidad del usuario y el rendimiento de respuesta rápida. (Ramirez, 2013)

Tiene problemas de accesibilidad como que a los archivos multimedia no se les puede añadir ningún tipo de contenido alternativo para hacerlos más accesibles, como por ejemplo puede ser una descripción en el caso de una imagen. Además algunos botones son muy pequeños por lo que personas con dificultades motrices o visuales podrían tener problemas.

Otro de los principales problemas de accesibilidad es el autorefresh que se produce cada pocos segundos en los chats lo que dificulta el seguimiento para los usuarios que usen lectores de pantalla.

Su aplicación en el mundo docente es muy limitada ya que solo permite crear conversaciones de uno a uno, o grupos, pero en estos no se puede especificar el tema del que se va a tratar a menos que se incluya en el título.

A continuación, en la Figura 5, se muestra una imagen con la interfaz de uso de WeChat.



Figura 5: Interfaz de WeChat (Imagen extraída de <http://i.imgur.com/bav8kCU.png>)

2.2.6 Viber

Viber es una aplicación para GNU/Linux, Windows, Mac OS X, iOS, Android, Windows Phone, Blackberry, Nokia, Bada y Firefox que permite a los usuarios realizar llamadas gratuitas de teléfono y enviar mensajes de texto gratis a cualquier persona que tenga la aplicación instalada. Viber funciona en redes 3G y WiFi. (Viber, 2015)

Algunos medios han alertado sobre los riesgos en el uso de Viber debido al poco respeto del derecho a la privacidad de sus usuarios, ya que, por ejemplo, Viber almacena la información sobre los contactos del usuario. La plataforma de Viber actualmente cuenta con una base de datos de 200 Millones de usuarios activos. (The hacker news, 2014)

Entre las funciones principales de Viber se encuentran el servicio de llamadas y mensajería de texto gratuitas entre usuarios Viber. También cuenta con un servicio de videollamada pero actualmente el servicio se encuentra en una fase Beta y cuenta con otras características como el intercambio de archivos tales como imágenes y archivos de audio.

Tiene problemas de accesibilidad como que a los archivos multimedia no se les puede añadir ningún tipo de contenido alternativo para hacerlos más accesibles, como por ejemplo puede

ser una descripción en el caso de una imagen. Además algunos botones son muy pequeños por lo que personas con dificultades motrices o visuales podrían tener problemas.

Otro de los principales problemas de accesibilidad es el autorefresco que se produce cada pocos segundos en los chats lo que dificulta el seguimiento para los usuarios que usen lectores de pantalla.

Su aplicación en el mundo docente es muy limitada ya que solo permite crear conversaciones de uno a uno, o grupos, pero en estos no se puede especificar el tema del que se va a tratar a menos que se incluya en el título.

A continuación, en la Figura 6, se muestra una imagen con la interfaz de uso de Viber.

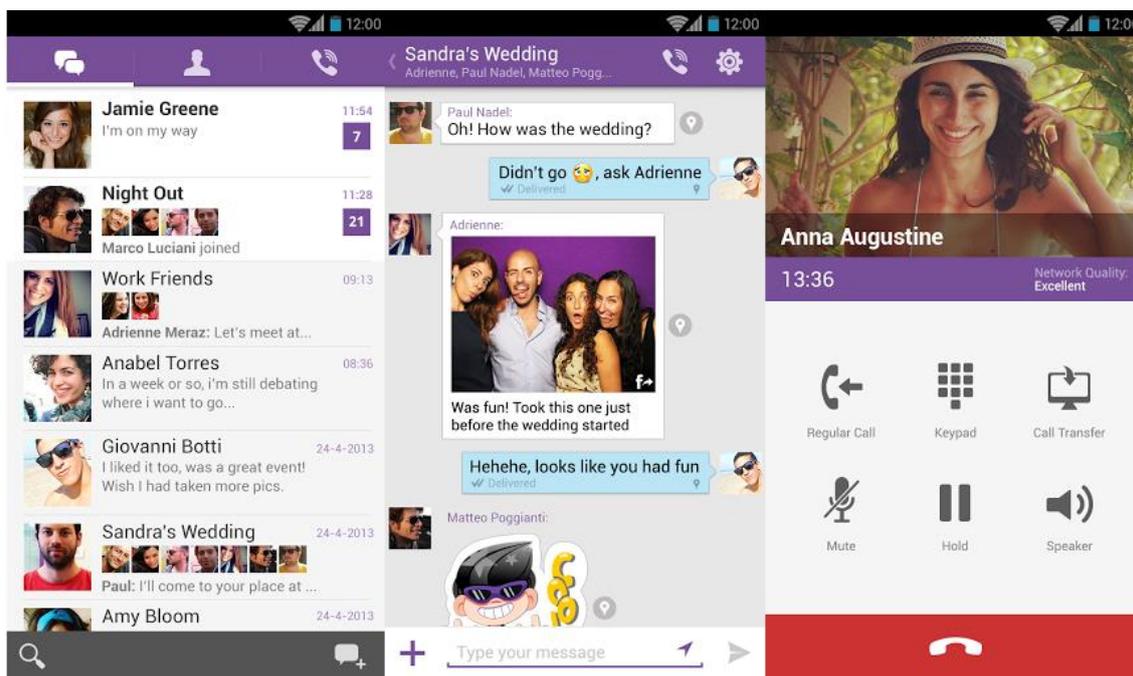


Figura 6: Interfaz de Viber (Imagen extraída de http://www.elandroidelibre.com/wp-content/uploads/2013/05/viber_middle.png)

2.2.7 KakaoTalk

KakaoTalk es una aplicación de mensajería multiplataforma que permite enviar y recibir gratuitamente mensajes a través de teléfonos inteligentes y realizar llamadas gratuitas. Está disponible en los sistemas operativos iOS, Android, Bada OS, BlackBerry, Windows Phone, y en computadoras personales. (KakaoTalk)

KakaoTalk ofrece servicios de llamadas gratuitas y mensajes de texto. Además, los usuarios pueden compartir contenido multimedia como fotos, videos, mensajes de voz y enlaces URL. Se puede hablar tanto en conversaciones uno a uno como conversaciones de grupo, no hay límites para el número de contactos que pueden unirse a un grupo. Una opción reciente es inclusión de llamadas gratuitas para los integrantes de un grupo. Por otra parte, también ofrece la posibilidad de que, en caso de no querer recibir una llamada grupal esta se pueda ignorar. (KakaoTalk)

KakaoTalk sincroniza automáticamente la lista de contactos del usuario en sus teléfonos inteligentes con la lista de contactos en KakaoTalk y encuentra a los amigos que están registrados en el servicio. Los usuarios también pueden buscar amigos por su respectivo KakaoTalk ID sin necesidad de conocer el número del otro teléfono. El servicio KakaoTalk también permite a sus usuarios exportar sus mensajes y guardarlos para futuras referencias si los usuarios así lo desean.

Tiene problemas de accesibilidad como que a los archivos multimedia no se les puede añadir ningún tipo de contenido alternativo para hacerlos más accesibles, como por ejemplo puede ser una descripción en el caso de una imagen. Además algunos botones son muy pequeños por lo que personas con dificultades motrices o visuales podrían tener problemas.

Otro de los principales problemas de accesibilidad es el autorefresco que se produce cada pocos segundos en los chats lo que dificulta el seguimiento para los usuarios que usen lectores de pantalla.

Su aplicación en el mundo docente es muy limitada ya que solo permite crear conversaciones de uno a uno, o grupos, pero en estos no se puede especificar el tema del que se va a tratar a menos que se incluya en el título.

A continuación, en la Figura 7, se muestra una imagen con la interfaz de uso de KakaoTalk.



Figura 7: Interfaz de KakaoTalk (Imagen extraída de <http://www.tuexpertoapp.com/wp-content/uploads/2011/05/kakaotalk.JPG>)

2.2.8 Skype

Skype es un software que permite comunicaciones de texto, voz y vídeo sobre Internet (VoIP). Tiene la finalidad de conectar a los usuarios vía texto (mensajería instantánea), voz (VoIP) o vídeo. Una de sus fortalezas es la comunicación gratuita por voz y video entre usuarios de Skype desde y hacia cualquier punto del mundo. También permite realizar llamadas especiales, a muy bajo costo, entre computadoras y la red de telefonía fija o móvil. Requiere registro y aceptación de las condiciones del servicio, sin costo. Skype al contar con los servicios de voz, datos, fax, contestador automático, conferencia y videollamada, puede mantener comunicación sin costo y a bajo costo, entre usuarios de Skype, teléfonos móviles, teléfonos

de red fija, fax, videoconferencias y obviamente texto, entre los usuarios en ambas direcciones comunicacionales. (Skype, 2015)

También permite el desvío de llamadas y mensajes de texto, lo cual significa que los usuarios del sistema con número telefónico Skype asignado, pueden recibir las llamadas o mensajes directamente en su computadora, o generar el desvío de estos a un teléfono móvil o bien de red fija, en el caso de llamadas.

Skype utiliza el algoritmo AES de 256-bit para cifrar la voz, los archivos transferidos o el mensaje instantáneo. (Skype)

Las principales características de accesibilidad de Skype para móviles son lector de pantalla incorporado de respuesta, un zoom diseñado para los usuarios con problemas de visión y un alto contraste entre colores. A pesar de esto sigue teniendo gran parte de los problemas de accesibilidad que se encuentran en la mayoría de las aplicaciones de chat.

Su aplicación en el mundo docente es muy limitada ya que solo permite crear conversaciones de uno a uno, o grupos, pero en estos no se puede especificar el tema del que se va a tratar a menos que se incluya en el título.

A continuación, en la Figura 8, se muestra una imagen con la interfaz de uso de Skype.

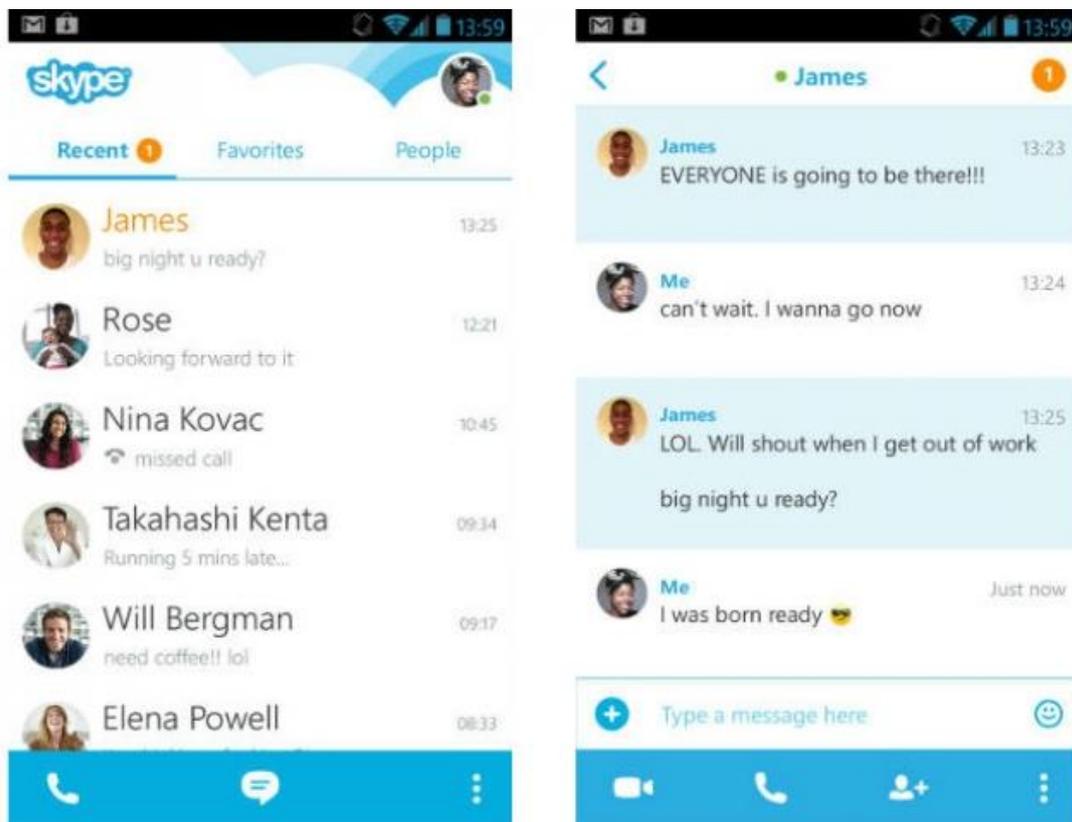


Figura 8: Interfaz Skype (Imagen extraída de <http://www.tuexpertoapps.com/wp-content/uploads/2014/03/skype-android40-02.jpg>)

2.2.9 Spotbros

Permite la creación de un grupo de contactos con los que intercambiar mensajes con notificación push, enviar archivos de audio, fotos, vídeos y la ubicación. Está disponible para dispositivos Android e iOS.

Proporciona seguridad y privacidad, además permite hacer uso del sistema de geolocalización de los *smartphones* y buscar contactos en los alrededores para chatear con ellos o enviarles información. Se trata pues de una herramienta más social. Incorpora un código, llamado SBCODE, de 7 dígitos para identificar o agregar un usuario. También permite realizar una búsqueda por nombre.

Se crean dos nuevas funcionalidades, el “*Shout*” que es un tipo de mensaje permite intercambiar información sin límite de caracteres al estilo Twitter enviados a otros usuarios ubicados en un radio de 1’5 km. Y el “*Spot*” que permite, sirviéndose del sistema de geolocalización, crear foros sobre temas concretos con gente que se encuentre cercana a la posición actual y desconocida.

Al adjuntar un archivo a uno de tus contactos o grupo, éste es subido a la nube personal de cada usuario, con lo que se eliminan las restricciones de tamaño. Se pueden subir archivos desde el ordenador a la nube a través del navegador que se pueden compartir con los contactos a través de la aplicación.

Tiene problemas de accesibilidad como que a los archivos multimedia no se les puede añadir ningún tipo de contenido alternativo para hacerlos más accesibles, como por ejemplo puede ser una descripción en el caso de una imagen. Además algunos botones son muy pequeños por lo que personas con dificultades motrices o visuales podrían tener problemas. (Mendiola, 2013)

Otro de los principales problemas de accesibilidad es el autorefresco que se produce cada pocos segundos en los chats lo que dificulta el seguimiento para los usuarios que usen lectores de pantalla.

Es la propuesta que tiene mayor aplicación en el mundo docente puesto que permite la creación de grupos sobre un tema específico, aparte de la posibilidad de crear grupos y conversaciones de dos personas de forma idéntica a como se hace en las propuestas anteriores.

A continuación, en la Figura 9, se muestra una imagen con la interfaz de uso de Spotbros.

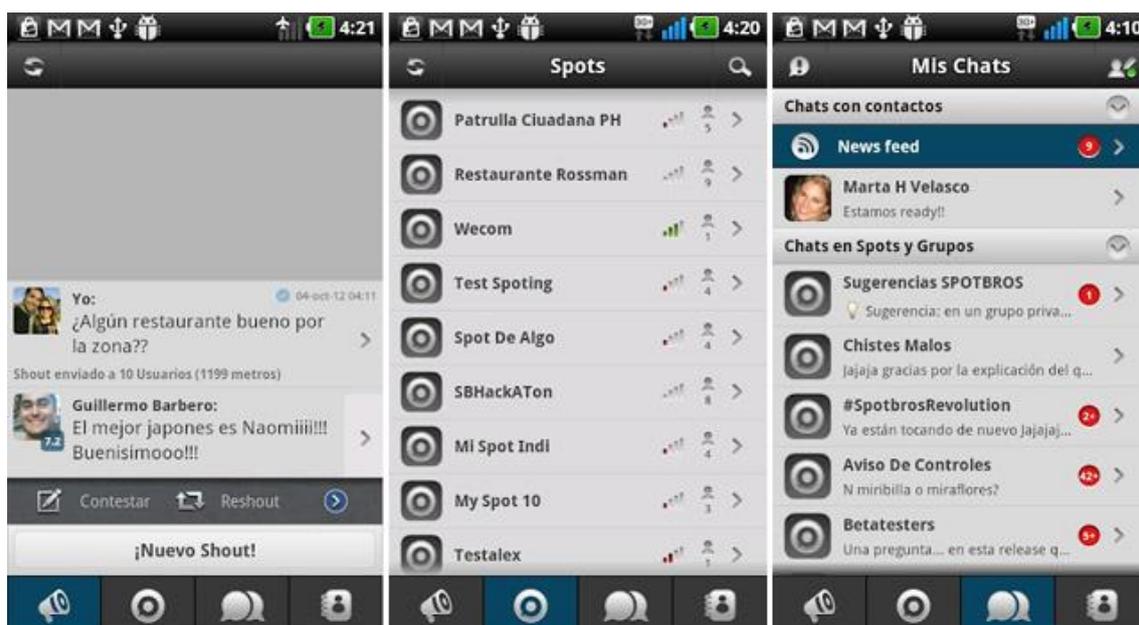


Figura 9: Interfaz de Spotbros (Imagen extraída de <http://androidayuda.com/content/uploads/2012/10/spotbros.jpg>)

2.3 Conclusión del análisis

Los principales rasgos diferenciadores con las propuestas mencionadas anteriormente son los siguientes:

- Tiene carácter docente
 - Permite de la creación de grupos de trabajo para resolver dudas entre alumnos y profesores de una asignatura.
 - Permite tener un glosario con los términos de las palabras técnicas utilizadas en la conversación o de abreviaturas con su correspondiente descripción o significado respectivamente.
- Accesibilidad
 - Permite la transformación de texto a audio y viceversa.
 - Permite la personalización de la información que aparece de los contactos, facilitando de este modo el uso de lectores de pantalla.
 - Permite la gestión de los mensajes para acceder de forma más rápida a la información que los usuarios consideren importante.
 - Permite añadir contenido accesible a los archivos que se intercambien los usuarios, permitiendo de este modo que puedan acceder más personas a dichos recursos. Controlar la recepción de nuevos mensajes.
 - Permite refrescar de manera manual la conversación.
 - Permite el uso de las abreviaturas que más utiliza el usuario para reducir la entrada de texto.
 - Dispone de un corrector gramatical.
 - Identificar cuando un usuario no puede recibir mensajes.

Estos son tan solo algunos de los requisitos de accesibilidad que se mostrarán posteriormente en detalle en el análisis de requisitos.

A continuación se mostrará una tabla comparativa con las principales características rasgos diferenciadores anteriormente nombrados y las propuestas anteriormente mencionadas. Para aumentar la claridad de la tabla comparativa se ha seleccionado una pequeña muestra de los rasgos diferenciadores.

- Característica 1 Grupos: Soporte para la creación de grupos.
- Característica 2 Grupos temáticos: Soporte para la creación de grupos sobre un tema determinado.
- Característica 3 Archivos: Soporte para el envío de archivos.
- Característica 4 Refresco manual: Mensajería instantánea.
- Característica 5 Contenido accesible: Permite añadir contenido accesible a los archivos.
- Característica 6 Extensibilidad: La cantidad de plataformas para las que puede usarse la aplicación.
- Característica 7 Texto-audio: Permite cambiar una cadena de texto a audio.
- Característica 8 Glosario: Permite tener un glosario de términos en cada conversación.

Aplicaciones/ Características	Whatsapp	Telegram	Hangouts	Line	WeChat	Viber	KakaoTalk	Spotbros
Grupos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Grupos temáticos	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Archivos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Refresco manual	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Contenido accesible	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Extensibilidad	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Texto-audio	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Glosario	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗

Tabla 1: Análisis comparativo de aplicaciones de chat

Tras analizar las diferentes aplicaciones existentes en el mercado actualmente se puede dilucidar que a pesar de cumplir algunas de las características requeridas, todas las aplicaciones poseen muchas deficiencias de accesibilidad y no son del todo aplicables a la docencia. Como se ha visto durante el análisis de cada una de las propuestas algunas barreras de accesibilidad se repetían en prácticamente todas las propuestas mencionadas. Debido a esto surge la necesidad de realizar una aplicación de mensajería instantánea tipo chat que cumpla la mayor parte de estos requerimientos.

3. Análisis

El proyecto consiste en la realización de una aplicación de mensajería instantánea que cumpla una serie de requisitos de accesibilidad y funcionalidad previamente definidos en el trabajo de investigación de Rocío Calvo (Martín, 2012).

3.1 Especificación de requisitos

En este apartado se mostrará cómo se han clasificado y definido los requisitos.

Los requisitos se clasificarán en requisitos funcionales y no funcionales.

A continuación se muestra una tabla de ejemplo con el formato de los requisitos específicos del sistema así como una breve descripción de cada de sus campos:

Código de requisito: Nombre de requisito			
Descripción			
Origen			
Prioridad		Modificable	

Tabla 2: Ejemplo tabla requisito de análisis

- Código de requisito: Para identificar de forma unívoca un requisito es necesario usar un código antes del propio nombre. El código comenzará por las letras RF o RN dependiendo de si se trata de un requisito funcional o no funcional, seguido de un guion, continuado por las letras UC que hacen referencia a la aplicación, otro guion y un número para indicar el orden.
- Nombre de requisito: Un nombre que sirva de resumen, simple e identificativo acerca de qué trata dicho requisito.
- Requisitos: Se nombrarán los códigos de requisitos del análisis a los que hacen referencia los requisitos específicos del sistema.
- Descripción: Aquí se explica brevemente el requisito.
- Prioridad: Los requisitos estarán divididos según su nivel de importancia, cuanto más importante sea el requisito mayor será su prioridad. Los posibles valores para este campo son: Alta, media, baja.
- Modificable: Aquí se indica si este requisito es, o si inmutable puesto que afecta a las funciones fundamentales de la aplicación. Los posibles valores para este campo son: Sí, no.

3.2 Catálogo de requisitos

3.2.1 Requisitos funcionales

RF-UC-01: Controlar acceso al sistema			
Descripción	Se protegerá el acceso al sistema haciendo que los usuarios se tengan que registrar previamente.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 3: Requisito acceso al sistema

RF-UC-02: Recordar usuario			
Descripción	El sistema proveerá un sistema para que el usuario quede guardado en el sistema.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Media	Modificable	No

Tabla 4: Requisito recordar usuario

RF-UC-03: Acceso automático			
Descripción	El sistema proveerá un sistema para que el usuario acceda al sistema automáticamente sin necesidad de logarse la próxima vez.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Media	Modificable	No

Tabla 5: Requisito acceso automático

RF-UC-04: Configurar lenguaje			
Descripción	El sistema permitirá al usuario cambiar el idioma de la aplicación.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Baja	Modificable	Si

Tabla 6: Requisito configurar lenguaje

RF-UC-05: Nombre de contactos			
Descripción	El sistema cogerá el nombre de los usuarios de la lista de contactos del dispositivo.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Media	Modificable	No

Tabla 7: Requisito nombre contactos

RF-UC-06: Configurar orden de los mensajes			
Descripción	Los usuarios podrán seleccionar si los mensajes se muestran en orden ascendente o descendente.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 8: Requisito orden de los mensajes

RF-UC-07: Numero de mensajes			
Descripción	Los usuarios podrán elegir el número máximo de mensajes por conversación que son mostrados por pantalla.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 9: Requisito número mensajes

RF-UC-08: Controlar nuevos mensajes			
Descripción	El usuario podrá elegir el tiempo de refresco de la pantalla para ver nuevos mensajes.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 10: Requisito controlar nuevos mensajes

RF-UC-9: Conversación			
Descripción	Los usuarios podrán crear conversaciones con otros usuarios pulsando sobre el botón de conversación.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 11: Requisito conversación

RF-UC-10: Grupos			
Descripción	Los usuarios podrán crear grupos con otros usuarios pulsando sobre el botón correspondiente y especificando el nombre del grupo y los participantes del mismo.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 12: Requisito grupos

RF-UC-11: Añadir interlocutores			
Descripción	Los usuarios podrán añadir nuevos usuarios a los grupos ya creados.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 13: Requisito añadir interlocutores

RF-UC-12: Dar permisos			
Descripción	Los administradores del grupo podrán dar permisos de administrador a otros miembros del grupo.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 14: Requisito dar permisos

RF-UC-13: Mensajes antiguos			
Descripción	Los administradores podrán permitir a los nuevos miembros de los grupos leer mensajes anteriores a su inclusión en el grupo.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 15: Requisito mensajes antiguos

RF-UC-14: Glosario de términos			
Descripción	Los usuarios podrán crear, añadir y consultar un glosario de términos con sus respectivas descripciones en cada uno de los grupos.		
Origen	Docencia		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 16: Requisito glosario de términos

RF-UC-15: Enviar mensajes			
Descripción	Los usuarios podrán intercambiar mensajes con otros usuarios.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 17: Requisito enviar mensaje

RF-UC-16: Frases predefinidas			
Descripción	Se proveerá a los usuarios de un catálogo d frases predefinidas para que puedan enviarlas sin necesidad de escribir, tan solo seleccionando la frase deseada.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Baja	Modificable	Si

Tabla 18: Requisito frases predefinidas

RF-UC-17: Lenguaje de los mensajes			
Descripción	El sistema será capaz de reconocer de forma automática el lenguaje en el que se ha escrito el mensaje.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 19: Requisito lenguaje de los mensajes

RF-UC-18: Corrector gramatical			
Descripción	El sistema será capaz de detectar faltas ortográficas cometidas por los usuarios a la hora de escribir los mensajes y corregirlas.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Alta	Modificable	Si

Tabla 20: Requisito correcto gramatical

RF-UC-19: Texto a audio			
Descripción	El sistema será capaz de transformar de texto a audio.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 21: Requisito texto audio

RF-UC-20: Audio a texto			
Descripción	El sistema será capaz de transformar de audio a texto.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 22: Requisito audio texto

RF-UC-21: Abreviaturas			
Descripción	El sistema será capaz de reconocer y guardar de forma automática las abreviaturas utilizadas habitualmente por el usuario creando un diccionario con estas.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Baja	Modificable	Si

Tabla 23: Requisito abreviaturas

RF-UC-22: Controlar la recepción de mensajes			
Descripción	El sistema permitirá que el usuario pueda administrar la recepción de nuevos mensajes en una conversación bloqueando o desbloqueando la llegada de estos.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 24: Requisito controlar recepción de mensajes

RF-UC-23: Identificar cuando un usuario no puede recibir mensajes			
Descripción	El sistema será capaz de reconocer cuando un usuario no está conectado para notificárselo al resto de usuarios.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Baja	Modificable	Si

Tabla 25: Requisito identificar usuario

RF-UC-24: Bloquear usuarios			
Descripción	Los usuarios podrán bloquear a los usuarios que deseen pulsando sobre un botón en los detalles de dicho contacto.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 26: Requisito bloquear usuarios

RF-UC-25: Reenviar mensajes			
Descripción	El usuario podrá reenviar un mensaje.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 27: Requisito reenviar mensajes

RF-UC-26: Saltar mensajes			
Descripción	El usuario podrá marcar mensajes para que no le vuelvan a aparecer en la conversación y acceda a la información deseada de una forma más rápida.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Baja	Modificable	Si

Tabla 28: Requisito saltar mensajes

RF-UC-27: Mensajes importantes			
Descripción	El usuario podrá marcar los mensajes que para él son importantes.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Media	Modificable	No

Tabla 29: Requisito mensajes importantes

RF-UC-28: Gestionar conversaciones			
Descripción	El sistema será capaz de clasificar las conversaciones dependiendo de si son conversaciones individuales, grupos o tutorías.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Baja	Modificable	Si

Tabla 30: Requisito gestionar conversación

RF-UC-29: Buscador			
Descripción	Se proporcionará un buscador con distintas opciones de búsqueda.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 31: Requisito buscador

RF-UC-30: Exportar			
Descripción	El usuario podrá exportar sus conversaciones.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Baja	Modificable	No

Tabla 32: Requisito exportar

RF-UC-31: Tutorías			
--------------------	--	--	--

Descripción	El usuario podrá crear tutorías especificando la fecha de inicio y la fecha de fin de la misma, así como la asignatura sobre la que tratara la misma.		
Origen	Docencia		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 33: Requisito tutorías

RF-UC-32: Aviso tutorías			
Descripción	Se podrá consultar en la ventana de la tutoría correspondiente cuanto tiempo falta para que esta comience en caso de que no haya empezado.		
Origen	Docencia		
Prioridad	Alta	Modificable	Si

Tabla 34: Requisito aviso tutorías

RF-UC-33: Ficheros			
Descripción	Los usuarios podrán intercambiar ficheros en las conversaciones.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 35: Requisito ficheros

RF-UC-34: Información ficheros			
Descripción	El sistema informará al usuario del tamaño del fichero que se va a descargar y de si tiene o no asociado contenido accesible.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 36: Requisito información ficheros

RF-UC-35: Descripción URL			
Descripción	Los usuarios podrán añadir una descripción con la información referente a dicha URL.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Baja	Modificable	Si

Tabla 37: Requisito descripción URL

R-UC-36: Estado de los mensajes			
Descripción	El sistema será capaz de actualizar el estado del mensaje de enviado a recibido y posteriormente a leído.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 38: Requisito estado mensajes

3.2.2 Requisitos no funcionales

RN-UC-01: Información del mensaje			
Descripción	El sistema mostrará el usuario que ha escrito el mensaje, la hora a la que ha sido enviado y el estado del mensaje.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 39: Requisito información del mensaje

RN-UC-02: Estado de usuario			
------------------------------------	--	--	--

Descripción	Los usuarios serán mostrados en una lista con su correspondiente nombre, foto, estado de usuario y estado de conexión.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Alta	Modificable	Si

Tabla 40: Requisito estado de usuario

RN-UC-03: Areas clickable			
Descripción	Se proporcionarán áreas bien diferenciadas y grandes sobre las que clicar.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 41: Requisito área clickable

RN-UC-04:Metodos entrada información			
Descripción	Permitir acceder a la información de diversas formas y avisar al usuario en caso de que se vaya a cambiar el contexto.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Media	Modificable	No

Tabla 42: Requisito métodos entrada información

RN-UC-05: Reducir texto			
Descripción	Permitir a los usuarios diversos atajos para introducir la menor cantidad de texto posible.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Media	Modificable	No

Tabla 43: Requisito reducir texto

RN-UC-06: Evitar y controlar errores			
Descripción	Comprobar todos los errores que los usuarios puedan cometer para evitar, informar de forma consistente y proponer posibles soluciones al problema.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 44: Requisito controlar errores

RN-UC-07: Adaptar información al dispositivo móvil			
Descripción	Se podrá controlar la velocidad de conexión y la geolocalización del dispositivo móvil.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 45: Requisito adaptar información

RN-UC-08: Adaptar interfaz al dispositivo móvil			
Descripción	La interfaz se adaptará a los diversos tamaños de los distintos dispositivos móviles, así como las diversas posiciones que estos puedan adquirir.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 46: Requisito adaptar interfaz

RN-UC-09:Tamaño texto			
Descripción	Se permitirá cambiar el tamaño del texto sin necesidad de otra tecnología sin perder funcionalidad ni contenido.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 47: Requisito tamaño texto

RN-UC-10: Evitar elementos no soportados			
Descripción	Se usaran elementos que el dispositivo pueda renderizar.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 48: Requisito evitar elementos no soportados

RN-UC-11: Suministrar alertas			
Descripción	Se mostrarán las alertas de distintos modos: auditivas, textuales, visuales y que el usuario pueda configurarlas.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 49: Requisito suministrar alertas

RN-UC-12: Optimizar tiempo respuesta			
Descripción	El tiempo que transcurre entre que el usuario manda información hasta que recibe una respuesta debe ser mínimo.		
Origen	Funcionalidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 50: Requisito optimizar tiempo de respuesta

RN-UC-13: Evitar imágenes con texto			
Descripción	Se evitarán las imágenes que contengan texto y se usará las hojas de estilo para el espaciado. Exceptuando logos.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 51: Requisito evitar imágenes con texto

RN-UC-14: Separar controlador de vista			
Descripción	Separar el código encargado de gestionar la aplicación de la presentación de la misma.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Media	Modificable	No

Tabla 52: Requisito separar controlador de vista

RN-UC-15: No redirigir usuarios			
Descripción	No redirigir usuarios automáticamente a otra pantalla.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 53: Requisito no redirigir usuarios

RN-UC-16: Atajos			
Descripción	Suministrar atajos para saltar contenido y acceder a la información importante		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 54: Requisito atajos

RN-UC-17: Simplicidad			
Descripción	No usar más de cuatro pasos para alcanzar algún objetivo.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Media	Modificable	Si

Tabla 55: Requisito simplicidad

RN-UC-18: Contraste			
Descripción	Debe existir suficiente contraste de color entre los distintos elementos que componen la vista de la aplicación.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 56: Requisito contraste

RN-UC-19: Datos del cliente			
Descripción	Reducir los datos que el cliente debe ingresar en la aplicación y protegerlos correctamente.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Alta	Modificable	Si

Tabla 57: Requisito datos cliente

RN-UC-20: Identificar tareas			
Descripción	El usuario tiene que reconocer de forma unívoca y clara las tareas que debe realizar para alcanzar un propósito determinado. Usando etiquetas e iconos.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Alta	Modificable	No

Tabla 58: Requisito identificar tareas

RN-UC-21: Agrupar elementos formulario			
Descripción	Agrupar los elementos de los formularios que tengan algo en común en categorías.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Baja	Modificable	Si

Tabla 59: Requisito agrupar elementos formulario

RN-UC-22: Títulos manejables			
Descripción	Los títulos han de ser cortos y únicos		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Baja	Modificable	Si

Tabla 60: Requisito títulos manejables

RN-UC-23: Foco			
Descripción	El foco del cursor se debe mostrar siempre para seguir con mayor facilidad el orden de lectura.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Baja	Modificable	Si

Tabla 61: Requisito foco

RN-UC-24: Navegación e información			
Descripción	La información importante debe ser mostrada en la parte superior de la pantalla y tiene que ser simple. Además la navegación no se debe mostrar ni en la parte derecha ni en la izquierda.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Baja	Modificable	Si

Tabla 62: Requisito navegación e información

RN-UC-25: Compatibilidad tecnológica			
Descripción	Hacer la aplicación compatible con el mayor número de dispositivos posibles.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Alta	Modificable	Si

Tabla 63: Requisito compatibilidad tecnológica

R-UC-A-26: Permitir funcionalidades ocultas			
Descripción	Permitir a los usuarios mostrar u ocultar ciertas funcionalidades.		
Origen	Accesibilidad		
Prioridad	Baja	Modificable	Si

Tabla 64: Requisito permitir funcionalidades ocultas

RF-UC-16: Longitud máxima mensajes			
Descripción	Los mensajes tienen un tamaño máximo de 150 caracteres.		
Origen	Restricción		
Prioridad	Media	Modificable	No

Tabla 65: Requisito longitud máxima mensajes

4. Diseño

En este apartado se detallan los requisitos del diseño, los casos de uso de la aplicación, los diagramas de secuencia y el esquema de la base de datos.

4.1 Requisitos de diseño

A continuación se muestra una tabla de ejemplo con el formato de los requisitos de diseño y una breve descripción de cada uno de sus campos

Código : Nombre	
Requisitos	
Descripción	

Tabla 66: Ejemplo tabla requisitos de diseño

- Código: Para identificar de forma unívoca un requisito es necesario usar un código antes del propio nombre. El código comenzará por las letras RD, seguido de un guion, continuado por las letras UC que hacen referencia a la aplicación, otro guion y un número para indicar el orden.
- Nombre: Un nombre que sirva de resumen, simple e identificativo acerca de qué trata dicho requisito.
- Requisitos origen: Se nombrarán los códigos de requisitos del análisis a los que hacen referencia el diseño.
- Descripción: Aquí se explica brevemente el requisito.

4.2 Catálogo de requisitos

RD-UC-01: Registro en el sistema	
Requisitos origen	RF-UC-01
Descripción	<p>El usuario deberá rellenar un formulario y enviarlo al servidor para que quede registrado en el sistema.</p> <p>El formulario consta de los siguientes campos: teléfono, contraseña, email y asignaturas. El campo de contraseña aparece dos veces para evitar que el usuario se equivoque al introducirla. En caso de que ambos campos difieran se le notificará al usuario.</p> <p>Al ser enviada la solicitud de registro al servidor se comprobará si ya existe dicho usuario, de ser así se notificará al usuario en caso contrario quedará registrado en el sistema y se le redirigirá a la página de acceso.</p>

Tabla 67: Requisito diseño registro en el sistema

RD-UC-02: Acceso al sistema	
Requisitos origen	RF-UC-01, RF-UC-02, RF-UC-03
Descripción	<p>El usuario deberá introducir su nombre y su contraseña que serán enviados al servidor. El servidor comprobará que la información es correcta. En caso de no serlo se le notificará al usuario. En caso contrario se redirigirá al usuario a la página principal de la aplicación.</p> <p>Por otro lado el usuario podrá elegir si quiere que la contraseña se le muestre oculta, si quiere que la aplicación recuerde su usuario o por otro lado si desea que acceda automáticamente a la aplicación.</p>

Tabla 68: Requisito diseño acceso al sistema

RD-UC-03: Opciones del sistema	
Requisitos origen	RN-UC-01, RF-UC-04, RF-UC-06, RF-UC-07,
Descripción	En las opciones del sistema se permitirá visitar el perfil de usuario, ver la lista de contactos y los detalles de contacto de los mismos, permitiendo bloquear usuarios. También permitirá cambiar el idioma de la aplicación, el tamaño del texto de los mensajes y el color de los mismos. Por otro lado se podrá modificar la información que se muestra de cada uno de los mensajes, el orden y el número de los mismos que se muestran por pantalla.

Tabla 69: Requisito diseño opciones del sistema

RD-UC-04: Crear conversación	
Requisitos origen	RF-UC-9
Descripción	Los usuarios podrán crear conversaciones individuales seleccionando el usuario con el que se desea hablar.

Tabla 70: Requisito diseño crear conversación

RD-UC-05: Crear grupo	
Requisitos origen	RF-UC-10
Descripción	Los usuarios podrán crear grupos, ponerle un nombre al grupo y seleccionar los usuarios pertinentes.

Tabla 71: Requisito diseño crear grupo

RD-UC-06: Crear tutoría	
Requisitos origen	RF-UC-32, RF-UC-33
Descripción	Los usuarios podrán crear tutorías, están tendrán nombre, una fecha de inicio, una fecha de fin y tratará sobre una asignatura determinada. Todos los usuarios que tengan esa asignatura seleccionada recibirán un aviso por si se quieren unir a la tutoría o rechazarla. Una vez se hayan unido podrán ver el tiempo que falta para que empiece, si está en curso o si ya ha finalizado.

Tabla 72: Requisito diseño crear tutoría

RD-UC-07: Enviar mensaje	
Requisitos origen	RF-UC-15, RF-UC-16
Descripción	Los usuarios podrán escribir y enviar mensajes a otros usuarios a través del servicio GCM de Google integrado en la aplicación. También tienen la opción de elegir una frase predefinida en vez de escribirla y posteriormente enviarla.

Tabla 73: Requisito diseño enviar mensaje

RD-UC-08: Enviar fichero	
Requisitos origen	RF-UC-33, RF-UC-34, RF-UC-35
Descripción	Los usuarios podrán enviar ficheros y especificar el contenido accesible del que disponen, y que posteriormente será mostrado al usuario.

Tabla 74: Requisito diseño enviar fichero

RD-UC-09: Opciones de grupo	
Requisitos origen	RF-UC-11, RF-UC-12, RF-UC-13
Descripción	<p>Aparte de las opciones mencionadas en el requisito anterior en los grupos se podrán llevar a cabo las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Añadir nuevos interlocutores a la conversación • Dar permisos de administrador de grupo a otros usuarios • Permitir que usuarios que se han unido posteriormente a la conversación puedan leer los mensajes anteriores

Tabla 75: Requisito diseño opciones de grupo

RD-UC-10: Gestión de los mensajes	
Requisitos origen	RF-UC-26, RF-UC-27
Descripción	Los usuarios podrán clasificar los mensajes que les resulten de más utilidad como importantes y en caso contrario podrán marcarlos como desechables.

Tabla 76: Requisito diseño gestión de mensajes

RD-UC-11: Bloquear usuario	
Requisitos origen	RF-UC-24
Descripción	Los usuarios podrán bloquear a otros usuarios para no recibir más mensajes de estos.

Tabla 77: Requisito diseño bloquear usuario

RD-UC-12: Controlar recepción de mensajes	
Requisitos origen	RF-UC-08 ,RF-UC-22, RF-UC-23
Descripción	Los usuarios podrán refrescar manualmente la conversación y detener la llegada de nuevos mensajes si así lo desean. Así como reconocer cuando otros usuarios no pueden recibir mensajes.

Tabla 78: Requisito diseño controlar recepción de mensajes

RD-UC-13: Glosario de términos	
Requisitos origen	RF-UC-14
Descripción	Los usuarios podrán consultar y añadir términos y descripciones en cada una de las conversaciones.

Tabla 79: Requisito diseño glosario de términos

RD-UC-14: Corrector gramatical	
Requisitos origen	RF-UC-17, RF-UC-18
Descripción	Los usuarios podrán consultar y añadir términos y descripciones en cada una de las conversaciones.

Tabla 80: Requisito diseño corrector gramatical

RD-UC-15: Abreviaturas	
Requisitos origen	RF-UC-21
Descripción	El sistema reconocerá las palabras mas usadas por el usuario para indexarlas en un diccionario y posteriormente proponérselas como una posible atajo de escritura.

Tabla 81: Requisito diseño abreviaturas

RD-UC-16: Transformar mensajes	
Requisitos origen	RF-UC-19, RF-UC-20
Descripción	El usuario será capaz de transformar los mensajes que envía de texto a audio y de audio a texto.

Tabla 82: Requisito diseño transformar mensajes

RD-UC-17: Exportar	
Requisitos origen	RF-UC-30
Descripción	El usuario será capaz de exportar a un fichero externo sus conversaciones.

Tabla 83: Requisito diseño exportar

RD-UC-18: Buscador	
Requisitos origen	RF-UC-29
Descripción	El usuario será capaz de realizar búsquedas por distintos campos en las conversaciones de mensajes antiguos.

Tabla 84: Requisito diseño buscador

4.3 Diagrama de casos de uso

Los diagramas de casos de uso representan las acciones que puede llevar a cabo el usuario dentro de la aplicación.

A continuación se muestra, en la Figura 10, el diagrama de los casos de uso:

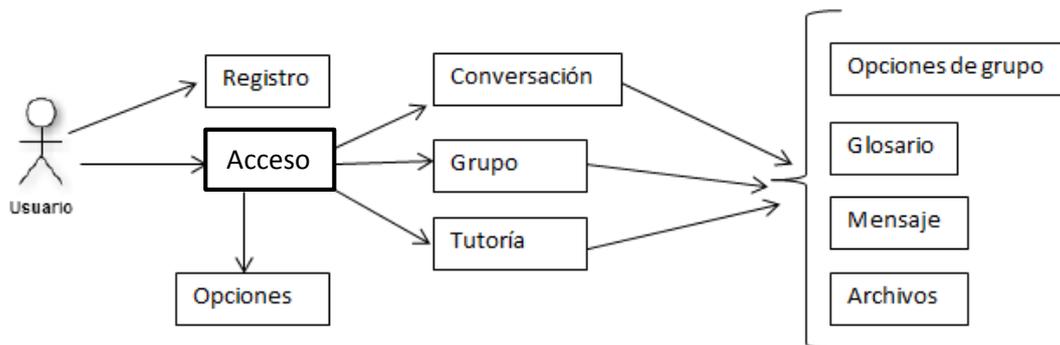


Figura 10: Casos de uso

4.4 Diagramas de secuencia

Los diagramas de secuencia sirven para ver cómo interactúan entre si los diferentes módulos del sistema, a partir de las acciones de los usuarios.

A continuación se muestran los distintos diagramas de secuencia, con una breve explicación de cada uno de ellos:

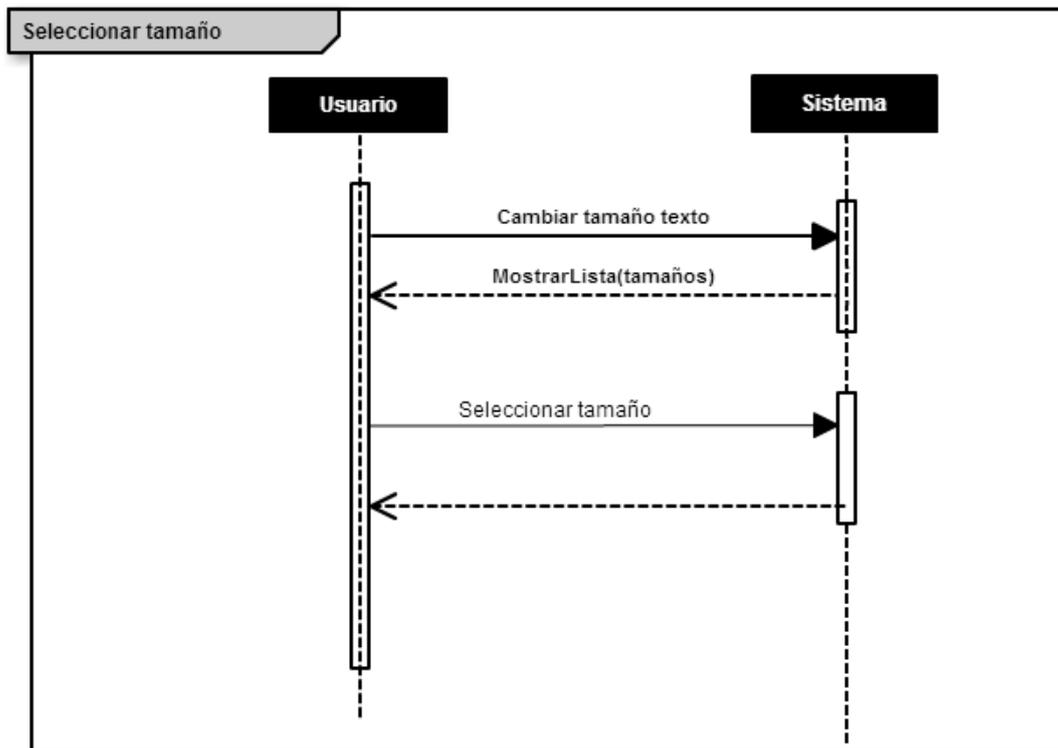


Figura 11: Diagrama de secuencia opciones

Es válido para todas las opciones de personalización o preferencias de usuario puesto que la interacción entre usuario y sistema es muy similar en todos ellos. El caso que se muestra en la Figura 11, es el de cambiar tamaño del texto de los mensajes.

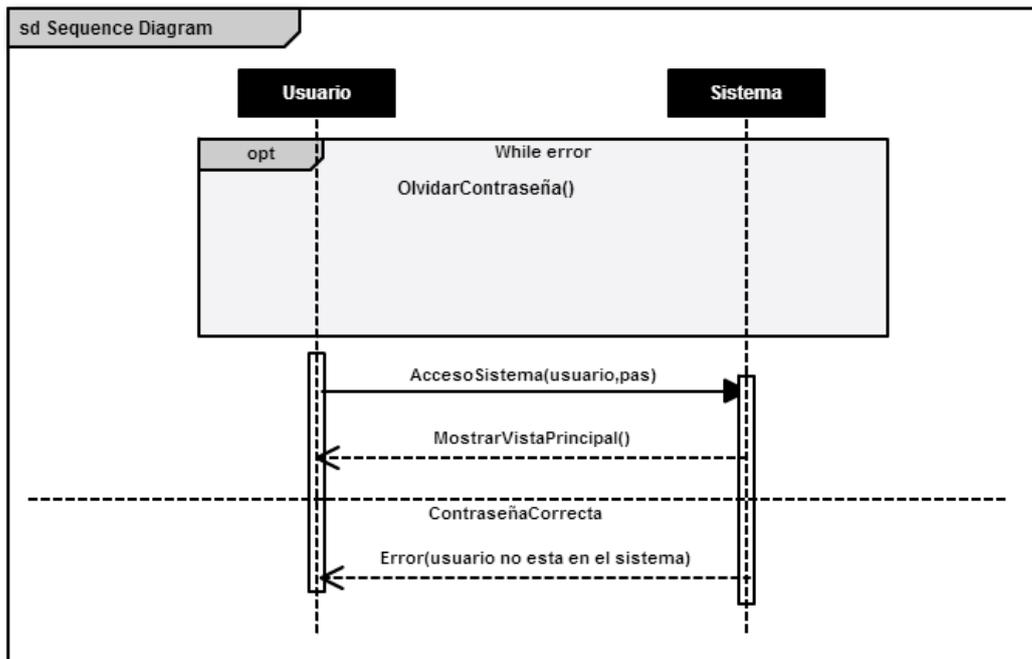


Figura 12: Diagrama secuencia acceso

En la Figura 12 se muestran todas las posibles interacciones al intentar acceder a la aplicación. Tanto si el usuario accede correctamente, como si no. Además también se contempla la posibilidad de que el usuario no recuerde la contraseña.

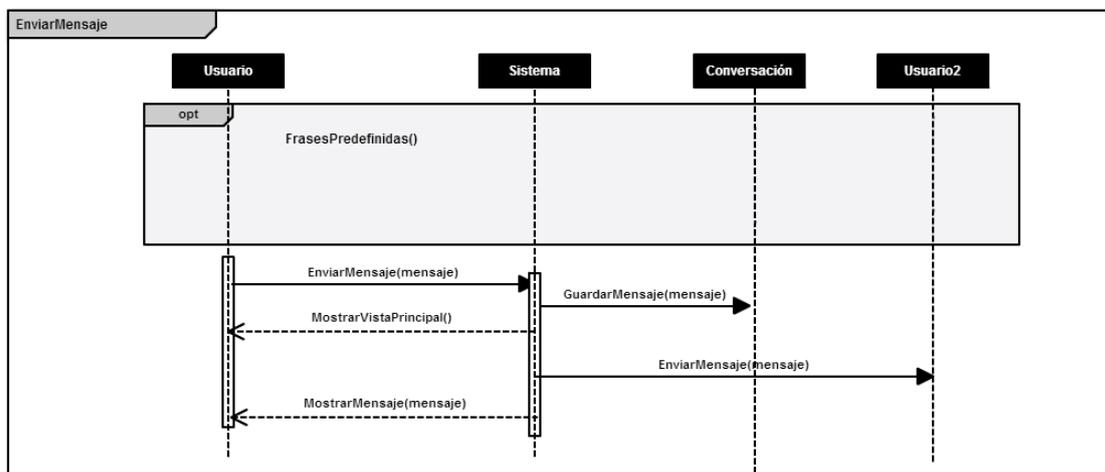


Figura 13: Diagrama de secuencia envío de mensaje

En la Figura 13 se muestran las interacciones que se llevan a cabo cuando un usuario manda un mensaje a otro usuario.

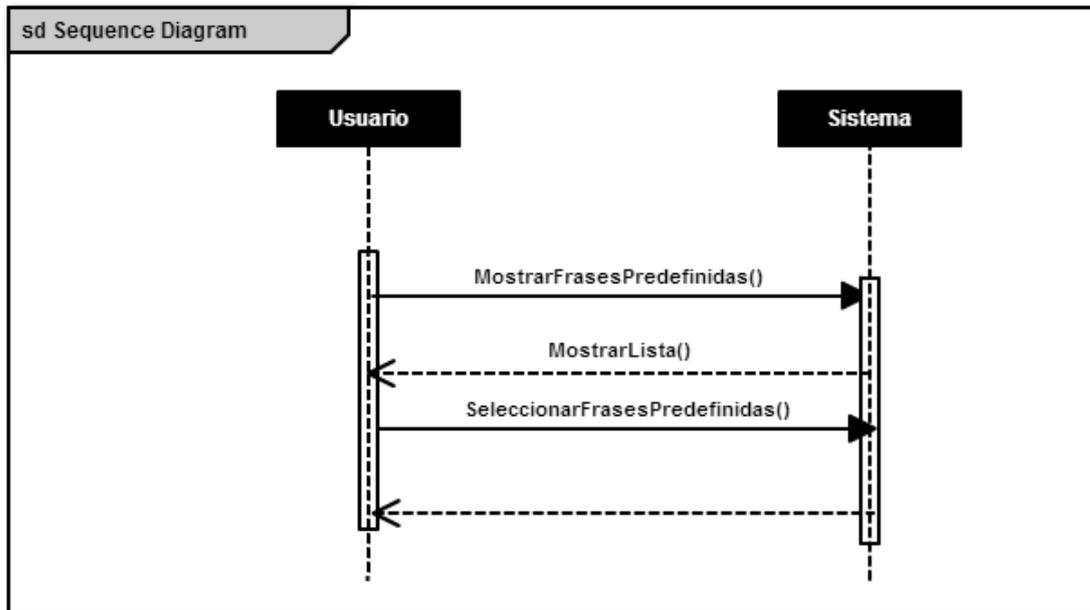


Figura 14: Diagrama de secuencia frases predefinidas

En la Figura 14 se expone como interactúa el sistema cuando un usuario elige una frase predefinida.

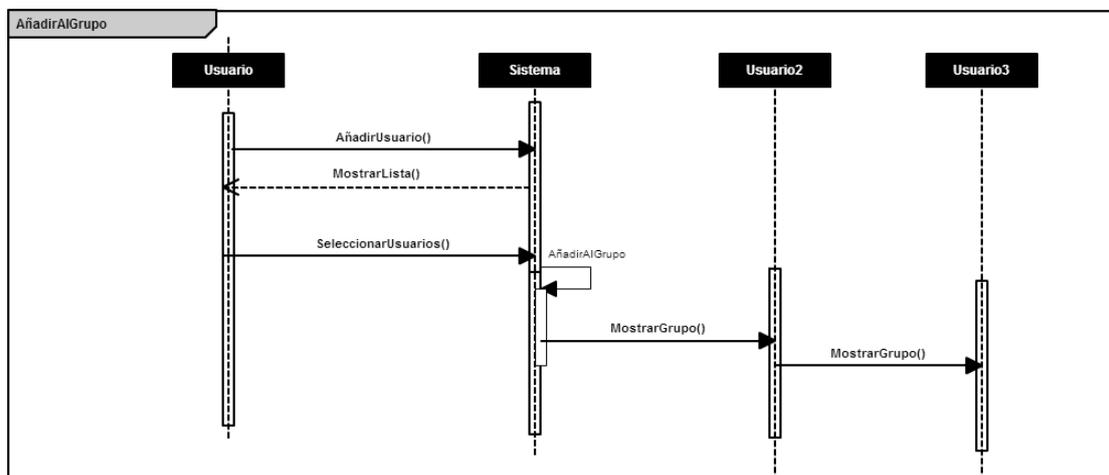


Figura 15: Diagrama de secuencia añadir usuario

En la Figura 15 se puede apreciar cómo funciona la creación de un grupo y como se añade posteriormente nuevos usuarios a dicha conversación.

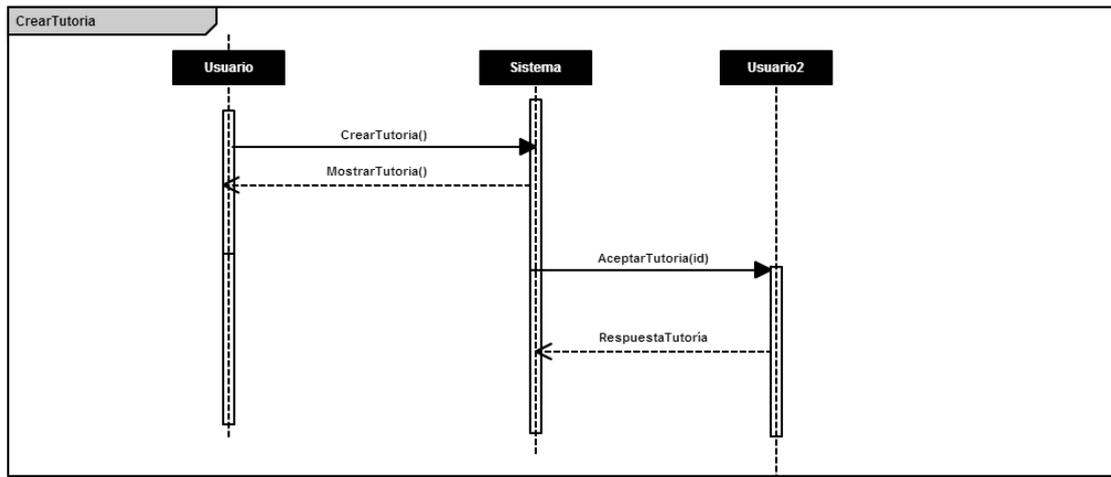


Figura 16: Diagrama de secuencia crear tutoría

En la Figura 16 se puede observar con detalle el funcionamiento de cómo se crean las tutorías.

4.5 Esquema de la base de datos

En la Figura 17 se muestra el esquema a la base de datos.

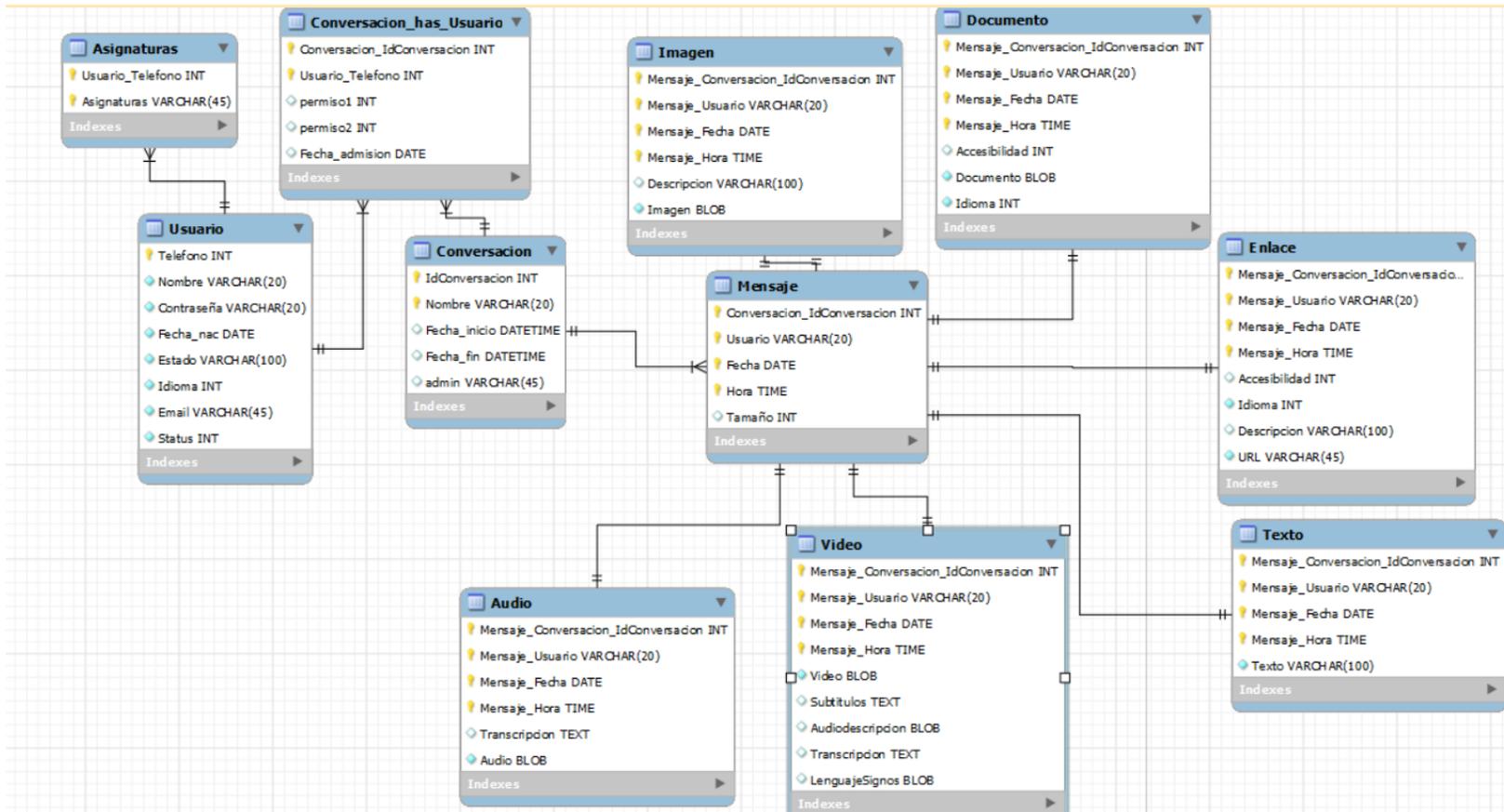


Figura 17: Esquema de la base de datos

5. Implementación

En esta sección se abordará el análisis de las posibles tecnologías con las que se podía desarrollar el proyecto y la tecnología por la que finalmente se ha optado para realizarlo. Además también se mostraran los distintos casos de uso, los diagramas, el catálogo de pruebas y el esquema de la base de datos de la aplicación.

5.1 Análisis de tecnologías

En este apartado se va a proceder a realizar un análisis de las posibles plataformas en las que se puede implementar la aplicación a desarrollar. Las candidatas son las siguientes:

5.1.1 Entornos de desarrollo

5.1.1.1 *Android*

Android es un sistema operativo basado en Linux, está enfocado para ser utilizado en dispositivos móviles. Android fue desarrollado inicialmente por Android.Inc, firma comprada por Google en 2005.

Este sistema operativo es el principal producto desarrollado por la Open Handset Alliance, un conglomerado de fabricantes y desarrolladores de software, hardware y operadores de servicio. Este sistema operativo ha tenido una gran acogida en el mercado, siendo actualmente el sistema operativo de tecnologías móviles más utilizado.

Otra de las ventajas de este sistema operativo es la amplia comunidad de desarrolladores que realizan aplicaciones para Android y la gran cantidad de documentación existente sobre este sistema operativo. Los programas están escritos en el lenguaje de programación Java.

Los desarrolladores tienen acceso completo a los mismos APIs del framework usados por las aplicaciones base. La arquitectura está diseñada para simplificar la reutilización de componentes. Este mismo mecanismo permite que los componentes sean reemplazados por el usuario. (El androide libre)

Android incluye un conjunto de bibliotecas de C/C++ usadas por varios componentes del sistema. Además incluye un set de bibliotecas base que proporcionan la mayor parte de las funciones disponibles en las bibliotecas base del lenguaje Java. Android depende de Linux para los servicios base del sistema como seguridad, gestión de memoria, gestión de procesos, pila de red y modelo de controladores. El núcleo también actúa como una capa de abstracción entre el hardware y el resto de la pila de software. (Android)

El precio que impone Google para registrarse en el programa de desarrollo de Android es de 25€ al año, pagando esta cuota se permite la subida de app a Google Play. (Aveda, 2015)

5.1.1.2 *iOS*

Es un sistema Unix, que deriva de Mac OS X, que a su vez está basado en Darwin BSD. iOS cuenta con cuatro capas de abstracción: la capa del núcleo del sistema operativo, la capa de "Servicios Principales", la capa de "Medios" y la capa de "Cocoa Touch". Permite la multitarea. (TechbloGeek)

El sistema operativo impone ciertas limitaciones a la hora de desarrollar en los dispositivos que solo puede ser evitado mediante el uso de kernels modificados. El jailbreak permite a los

usuarios acceder al sistema de archivos del sistema operativo, permitiéndoles instalar aplicaciones adicionales, extensiones y temas que no están disponibles en la App Store oficial.

iOS no permite Adobe Flash ni Java, fundamentan esta decisión en que estos son inseguros, con errores, consumen mucha batería y son incompatibles con interfaces multitouch e interfieren con el servicio App Store. Sin embargo iOS usa HTML5 como una alternativa a Flash. (Jobs, 2010)

El SDK (Software Development Kit) de Apple fue lanzado en 2008 para permitir la elaboración de software de terceros para iPhone, iPad e iPodtouch. Sin embargo la cuota para desarrollar aplicaciones en este sistema operativo es de \$ 99.00 que se paga anualmente. (Mac OS X)

5.1.1.3 Windows Phone

Windows Phone es un sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft, como sucesor de Windows Mobile. A diferencia de su predecesor está enfocado en el mercado de consumo doméstico en lugar de en el mercado empresarial. Con Windows Phone, Microsoft ofrece una nueva interfaz de usuario que integra varios de sus servicios propios como OneDrive, Skype y Xbox Live en el sistema operativo. (Windows)

Debido a la evidente fragmentación de sus sistemas operativos, Microsoft anunció en enero de 2015 que dará de baja a Windows Phone, para enfocarse en un único sistema más versátil denominado Windows 10, disponible para todo tipo de plataformas (teléfonos inteligentes, tabletas y computadoras). (Page, 2014)

5.1.1.4 Blackberry OS

El BlackBerry OS es un sistema operativo móvil de código cerrado desarrollado por BlackBerry antigua Research In Motion (RIM). El sistema permite multitarea

El SO BlackBerry está claramente orientado a su uso profesional como gestor de correo electrónico y agenda. Desde la cuarta versión se puede sincronizar el dispositivo con el correo electrónico, el calendario, tareas, notas y contactos de Microsoft Exchange Server además es compatible también con Lotus Notes y Novell GroupWise.

BlackBerry Enterprise Server (BES) proporciona el acceso y organización del correo electrónico a grandes compañías identificando a cada usuario con un único BlackBerry PIN. Los usuarios más pequeños cuentan con el software BlackBerry Internet Service, programa más sencillo que proporciona acceso a Internet y a correo POP3 / IMAP / Outlook Web Access sin tener que usar BES.

Desarrolladores independientes pueden crear programas para BlackBerry pero en el caso de querer tener acceso a ciertas funcionalidades restringidas necesitan ser firmados digitalmente para poder ser asociados a una cuenta de desarrollador de RIM. (Blackberry, 2015)

5.1.1.5 Phonegap

PhoneGap es un framework para el desarrollo de aplicaciones móviles producido por Nitobi (Adobe, 2011), y comprado posteriormente por Adobe Systems. Principalmente, PhoneGap permite a los programadores desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles utilizando herramientas genéricas tales como JavaScript, HTML5 y CSS3. De este modo se ofrece un gran

grado de portabilidad y extensibilidad puesto que se pueden hacer aplicaciones para múltiples plataformas con el mismo código.

Las aplicaciones resultantes son híbridas, es decir que no son realmente aplicaciones nativas al dispositivo (ya que el renderizado se realiza mediante vistas web y no con interfaces gráficas específicas de cada sistema), pero no se tratan tampoco de aplicaciones web (teniendo en cuenta que son aplicaciones que son empaquetadas para poder ser desplegadas en el dispositivo incluso trabajando con el API del sistema nativo).

En la tercera versión de PhoneGap se incorpora el uso de una interfaz de comandos a través de consola, una nueva arquitectura de complementos descentralizados y la posibilidad de utilizar un código web unificado para crear múltiples proyectos.

PhoneGap maneja API que permiten tener acceso a elementos como el acelerómetro, la cámara, los contactos en el dispositivo, la red, el almacenamiento, las notificaciones, etc. Estas API se conectan al sistema operativo usando el código nativo del sistema huésped a través de una Interfaz de funciones foráneas en Javascript.

PhoneGap permite el desarrollo ya sea ejecutando las aplicaciones en nuestro navegador web, sin tener que utilizar un simulador dedicado a esta tarea, y brinda la posibilidad de soportar funciones sobre frameworks como Sencha Touch o JQuery Mobile. (Phonegap)

PhoneGap es una distribución de Apache Cordova. La aplicación se llamó en un principio "PhoneGap", y posteriormente "Apache Callback". Ambos sistemas tienen funciones casi idénticas, la diferencia principal entre Apache Cordova y Phonegap es que el segundo tiene acceso a servicios de compilación en la nube proporcionados por Adobe Creative Cloud.

Apache Cordova es un software de código abierto y tanto este como PhoneGap pueden ser utilizados libremente en cualquier aplicación sin necesidad de atribución o licencias de ningún tipo. (PhonegapSpain, 2015)

5.1.2 Tecnología de almacenamiento

5.1.2.1 *MySQL*

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario. Está desarrollado en su mayor parte en ANSI C.

MySQL es un sistema de administración de bases de datos. Una base de datos es una colección estructurada de tablas que contienen datos. Para agregar, acceder a y procesar datos guardados en un computador, se necesita un administrador. Además es un sistema de administración relacional de bases de datos. Una base de datos relacional archiva datos en tablas separadas en vez de colocar todos los datos en un gran archivo. Esto permite velocidad y flexibilidad. MySQL es software de código abierto. (Oracle, 2015)

5.1.2.2 *SQLite*

SQLite es un sistema de gestión de bases de datos relacional. A diferencia de los sistemas de gestión de bases de datos cliente-servidor, el motor de SQLite no es un proceso independiente con el que el programa principal se comunica. En lugar de eso, la biblioteca SQLite se enlaza con el programa pasando a ser parte integral del mismo. El programa utiliza la funcionalidad

de SQLite a través de llamadas simples a subrutinas y funciones. Esto reduce la latencia en el acceso a la base de datos, debido a que las llamadas a funciones son más eficientes que la comunicación entre procesos. El conjunto de la base de datos (definiciones, tablas, índices, y los propios datos), son guardados como un sólo fichero estándar en la máquina host. Este diseño simple se logra bloqueando todo el fichero de base de datos al principio de cada transacción. (Sqlite, 2015)

5.1.3 Otras tecnologías

5.1.3.1 *HTML*

HTML, siglas de HyperText Markup Language, hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Es un estándar que sirve de referencia para la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código (denominado código HTML) para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, videos, entre otros. Es un estándar a cargo de la W3C, organización dedicada a la estandarización de casi todas las tecnologías ligadas a la web, sobre todo en lo referente a su escritura e interpretación. (Gonzalez)

El diseño en HTML, aparte de cumplir con las especificaciones propias del lenguaje, debe respetar ciertos criterios de accesibilidad web, siguiendo unas pautas o las normativas y leyes vigentes en los países donde se regule dicho concepto. Se encuentra disponible y desarrollado por el W3C a través de las Pautas de Accesibilidad al Contenido Web 1.0 WCAG (actualizadas recientemente con la especificación 2.019), aunque muchos países tienen especificaciones propias, como es el caso de España con la Norma UNE 139803. (W3Schools)

5.1.3.2 *PHP*

PHP es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Puede ser usado en la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo.

PHP se considera uno de los lenguajes más flexibles, potentes y de alto rendimiento conocidos hasta el día de hoy.

Orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos. Además tiene la capacidad de conectarse con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL.

El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador web y al cliente, ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable.

Posee una amplia documentación en su sitio web oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda. (W3Schools)

5.1.3.3 *JavaScript*

JavaScript (abreviado comúnmente "JS") es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.

Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente, implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas4 aunque existe una forma de JavaScript del lado del servidor.

JavaScript se diseñó con una sintaxis similar al C, aunque adopta nombres y convenciones del lenguaje de programación Java. Sin embargo Java y JavaScript no están relacionados y tienen semánticas y propósitos diferentes.

Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado en las páginas web. Para interactuar con una página web se provee al lenguaje JavaScript de una implementación del Document Object Model (DOM).

Tradicionalmente se venía utilizando en páginas web HTML para realizar operaciones y únicamente en el marco de la aplicación cliente, sin acceso a funciones del servidor. JavaScript se interpreta en el agente de usuario, al mismo tiempo que las sentencias van descargándose junto con el código HTML. (W3Schools)

5.1.3.4 *CSS*

Hoja de estilo en cascada o CSS es un lenguaje usado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML. El World Wide Web Consortium (W3C) es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores.

La idea que se encuentra detrás del desarrollo de CSS es separar la estructura de un documento de su presentación.

La información de estilo puede ser definida en un documento separado o en el mismo documento HTML. (W3Schools)

5.1.3.5 *Jquery Mobile*

JQuery Mobile es un Framework optimizado para dispositivos táctiles. El desarrollo se centra en la creación de un Framework compatible con la gran variedad de *smartphones* y tablets, algo necesario en el creciente, pero heterogéneo mercado de tablets y smartphones, en lugar de tener que escribir aplicaciones nativas para cada dispositivo móvil. El Framework de jQuery Mobile es compatible con otros frameworks móviles y plataformas como PhoneGap y Worklight entre otros.

jQuery Mobile se basa en el núcleo de jQuery y proporciona una serie de herramientas, incluyendo el manejo del DOM de HTML y XML, el control de evento, la comunicación con el servidor a través de Ajax, así como los efectos de animación y de imágenes para páginas web. Además, no es necesario que el programador reciba formación específica como en el caso de Objective-C para iOS/iPhone o Java para Android ya que jQuery utiliza HTML para su cometido. (jQuery, 2015)

5.1.3.6 *Git*

Git es un software de control de versiones, diseñado pensando en la eficiencia y la confiabilidad del mantenimiento de versiones de aplicaciones cuando estas tienen un gran número de archivos de código fuente. Al principio, Git se pensó como un motor de bajo nivel sobre el cual otros pudieran escribir la interfaz de. Sin embargo, Git se ha convertido desde entonces en un sistema de control de versiones con funcionalidad plena. (Git, 2015)

5.2 Elección de tecnologías

Tras el estudio profundo de las diferentes posibilidades para poder implementar el sistema, finalmente se opta por desarrollar el proyecto en Phonegap por los siguientes motivos.

- Es un entorno de desarrollo multiplataforma por lo que permite desarrollar una aplicación para distintas plataformas, con un código prácticamente idéntico en todas ellas. Debido a esto tanto el coste de desarrollo como el coste de mantenimiento son mucho menores.
- Los lenguajes de programación que se usan teniendo Phonegap como entorno de desarrollo son HTML, CSS y JavaScript por lo que no es necesario invertir tiempo en la formación del desarrollador para aprender cada uno de los lenguajes de programación nativos de cada plataforma. Además permite un gran grado de accesibilidad gracias a los estándares de W3C sobre HTML.
- Gracias al framework JQuery Mobile se puede obtener una interfaz de usuario muy similar a la de una aplicación nativa, permitiendo de este modo la posibilidad de desarrollar aplicaciones con una vista amigable para los usuarios.

A pesar de que el rendimiento de la aplicación en Phonegap es menor al ser una aplicación híbrida, para la realización de este proyecto no supone una desventaja demasiado grande puesto que no tiene que realizar un cómputo excesivo a la hora de renderizar la interfaz de usuario por lo que la velocidad de la aplicación apenas se ve perjudicada.

Por otra parte el mayor inconveniente de desarrollar el proyecto en Phonegap es que no se dispone de todas las funcionalidades propias de una aplicación nativa. Esto está siendo subsanado paulatinamente gracias a la creación de plugins que permiten desarrollar gran parte de dicha funcionalidad.

Para el almacenamiento de datos se usará MySQL para guardar información del lado del servidor.

La elección de MySQL se debe a los siguientes motivos:

- Porque requiere un bajo costo para la elaboración de la base de datos.
- Facilidad de configuración e instalación.
- Baja probabilidad de corromper datos.
- Lenguaje de programación SQL en el que más experiencia he desarrollado.

Mientras que por el lado del cliente se usara SQLite que es mucho más ligero y más rápido que MySQL y tiene una alta portabilidad, es decir se ejecuta en multitud de plataformas.

La parte del servidor será desarrollada completamente en PHP para guardar la información en la base de datos y para enviar las notificaciones Push de nuevo al cliente.

La elección de PHP se debe:

- Es un lenguaje libre y abierto
- Fácil acceso a la base de datos
- Dispone de paquetes autoinstalables que integra Apache, MySQL tanto para UNIX como para Windows.

5.3 Implementación de los requisitos de diseño

Requisito	Descripción	Implementado
RD-UC-01	<p>Se dispone de una página de registro de usuario donde deberá rellenar todos los campos del formulario y subir una foto de perfil si así lo desea</p> <p>Se comprobará si se han rellenado todos los datos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de error se mostrará un mensaje indicando que no se han rellenado todos los campos. • En caso contrario se comprobará que la contraseña es la misma en los campos de contraseña y confirmar contraseña. <ul style="list-style-type: none"> • En caso de error mostrará un mensaje indicando que las contraseñas no son idénticas. • En caso contrario se volverá a la página de inicio en el cliente y se enviará la información al servidor que la almacenará. 	
RD-UC-02	<p>En la página de inicio aparecerá un formulario de acceso al sistema. Dicho formulario será enviado al servidor que comprobará que existe dicho usuario con su respectiva contraseña. . Como se muestra en la Figura18.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Figura 18: Acceso al sistema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si el usuario o la contraseña no son válidos se mostrará un mensaje indicando que el usuario 	

	<p>o la contraseña no son válidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso contrario se accederá a la vista principal de la aplicación donde se mostrarás las conversaciones que el usuario tiene activas. <p>Además se ofrece a usuario las opciones de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recordar usuario. • Mostrar contraseña. • Acceso automático al sistema si previamente ha accedido previamente al sistema. <p>Por otro lado se ofrece la posibilidad de recuperar la contraseña en caso de haberla perdido. Como se muestra en la Figura 19.</p> <div data-bbox="509 629 948 824" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">¿Has olvidado tu contraseña? Recuperala aquí</p> <p style="text-align: center;">Figura 19: Opciones acceso</p>	
<p>RD-UC-03</p>	<p>Las opciones de sistema incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ver y modificar el perfil del usuario. • Cambiar el idioma de la aplicación. • Configurar el tamaño de la letra. • Configurar el color de la letra. • Configurar el orden el que aparecen los mensajes, el orden puede ser ascendente o descendente. • Configurar la información que se muestra del usuario en los mensajes. • Ver la lista de contactos. <p>No se ha implementado la configuración del orden de los mensajes. Como se muestra en la Figura 20.</p> <div data-bbox="496 1442 967 1917" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Figura 20: Opciones generales</p>	<div data-bbox="1094 1048 1366 1272" data-label="Image"> </div>

<p>RD-UC-04</p>	<p>Los usuarios podrán crear conversaciones pulsando sobre el botón de “Conversación” que aparece en la vista principal y posteriormente eligiendo el contacto con el cual quieren entablar una conversación. Tras seleccionar al usuario se abrirá la ventana de conversación.</p>	
<p>RD-UC-05</p>	<p>Los usuarios podrán crear grupos pulsando sobre el botón “Crear Grupo”, posteriormente se abrirá una ventana donde se tendrá que rellenar un formulario con el nombre del grupo y si se le quiere añadir o no una foto. Tras esto aparecerá otra ventana mostrando la lista de contactos donde seleccionará a los usuarios con los que quiere entablar una conversación de grupo y tras confirmar dicha selección se mostrará la ventana de conversación de grupo.</p>	
<p>RD-UC-06</p>	<p>Los usuarios podrán crear grupos pulsando sobre el botón “Crear Grupo”, posteriormente se abrirá una ventana donde se tendrá que rellenar un formulario con el nombre de la tutoría, la asignatura sobre la que versará y las fechas de inicio y fin para delimitar cuando tendrá lugar. Tras esto se enviará un aviso a todos los usuarios que tengan esa misma asignatura en su perfil. Y cada uno podrá elegir si quiere unirse a dicha tutoría o rechazar la invitación.</p>	
<p>RD-UC-07</p>	<p>Dentro de la pantalla de conversación los usuarios podrán escribir una cadena de caracteres en el input. Y posteriormente pulsar en el botón enviar para enviar el mensaje, dicho mensaje aparecerá en el cuadro de texto de la conversación y posteriormente se actualizará el estado. Por otra parte la información será enviada al servidor donde se almacenará y se enviará a todos los usuarios que participen en dicha conversación a través del servicio GCM. Como se muestra en la Figura 21.</p>	

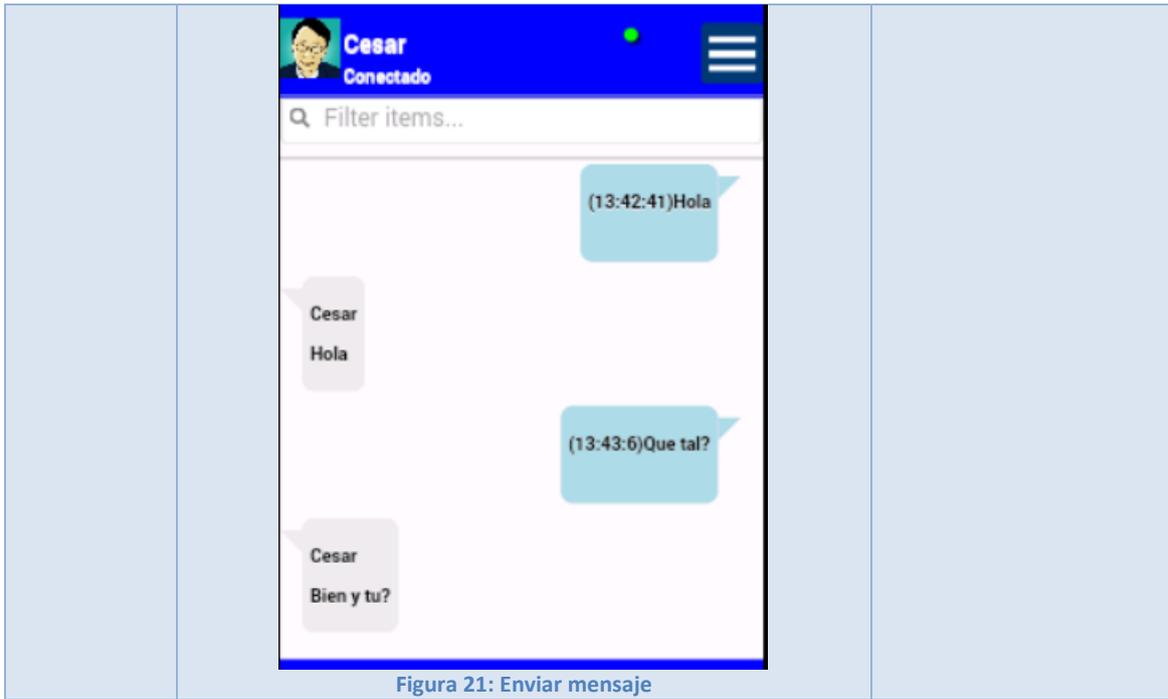


Figura 21: Enviar mensaje

RD-UC-08

Dentro de la pantalla de conversación los usuarios podrán pulsar en el botón Enviar imagen para posteriormente hacer que introduzcan una breve descripción de la misma. Tras esto se seleccionará la imagen que se quiere enviar, una vez hecho esto, la imagen aparecerá en el cuadro de texto de la conversación y posteriormente se actualizará el estado. Por otra parte la información será enviada al servidor donde se almacenará y se enviará a todos los usuarios que participen en dicha conversación a través del servicio GCM.

Solo se permite el envío de imágenes, el resto de archivos no se ha podido implementar debido a problemas con el explorador de archivos en Phonegap. En la Figura 22 se muestra como se ve una imagen en una conversación.

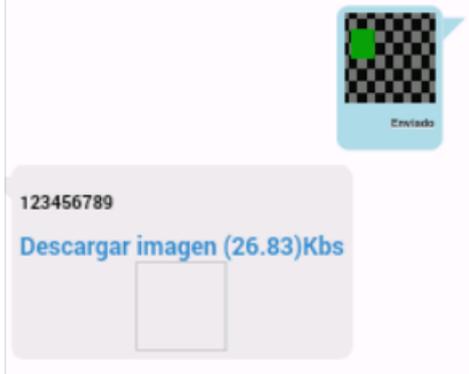
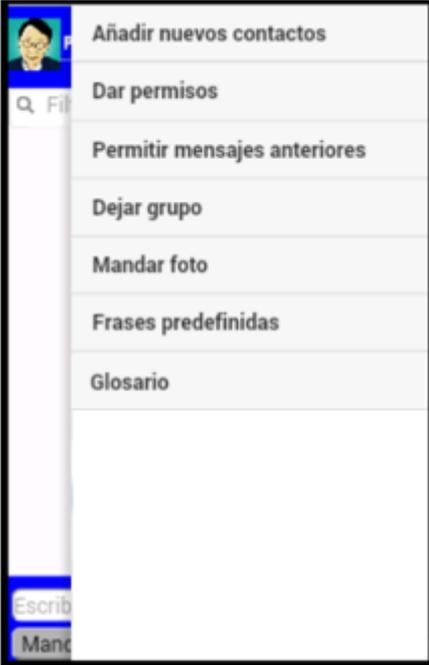


Figura 22:Envío de imagen

<p>RD-UC-09</p>	<p>Mediante las opciones de grupo los usuarios podrán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Añadir nuevos usuarios a una conversación ya creada. • Dar permisos a otros usuarios para que puedan ejercer de “administradores”. Esta opción solo la tiene disponible el administrador al crear la conversación. • Permitir que usuarios que se han unido posteriormente a la fecha de creación del grupo puedan leer los mensajes anteriores a su admisión. Esta opción solo la tiene disponible el administrador al crear conversación. <p>En la Figura 23 se muestran las opciones de grupo.</p>  <p style="text-align: center;">Figura 23: Opciones de grupo</p>	
<p>RD-UC-10</p>	<p>Manteniendo pulsado sobre cada mensaje el usuario podrá clasificar dicho mensaje como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Importante, es decir considera que el mensaje tiene información útil. • Desechable, el mensaje no contiene información útil. 	
<p>RD-UC-11</p>	<p>A través del menú de opciones generales el usuario podrá seleccionar el contacto que desea bloquear, tras esto le aparecerá un botón de bloquear a dicho usuario.</p>	

<p>RD-UC-12</p>	<p>Debido al uso del servicio GCM no se puede saber cuándo un usuario no está disponible para recibir mensajes puesto que no sabe cuándo recibirá dicho mensaje. Por esta misma razón tampoco se puede controlar la recepción de los mensajes. Puesto que en todo caso solo se puede almacenar los mensajes en una tabla dentro del dispositivo móvil mientras esta opción este pulsada y posteriormente mostrarlos cuando la deshabilite, lo que equivaldría a refrescar la conversación manualmente, requisito que ha quedado fuera del alcance del PFC.</p>	
<p>RD-UC-13</p>	<p>En el menú de opciones de la ventana de conversación los usuarios podrán seleccionar el botón de glosario donde se mostrará el catálogo de términos y descripciones asociadas a los mismos en caso de que estos existieran. También permite añadir nuevos términos en cualquier momento que el usuario desee. Esto se realiza rellenando un formulario donde se pide el término y su descripción que posteriormente será enviado al servidor y almacenado en su tabla correspondiente de la base de datos.</p>	
<p>RD-UC-14</p>	<p>Al no poder usar el corrector nativo de la plataforma para la que se desarrolla la aplicación suponía un alto coste realizar este requisito, debido a su complejidad, por lo que ha quedado fuera del alcance del PFC. Lo mismo sucede con el reconocedor del idioma.</p>	
<p>RD-UC-15</p>	<p>No se realiza un registro de abreviaturas mas usadas por el usuario. Ha quedado fuera del alcance del PFC.</p>	
<p>RD-UC-16</p>	<p>A pesar de haber implementado la transformación de audio a texto y de texto a audio no funcionaba en todos los dispositivos por lo que se ha decidido no incluir en la implementación.</p>	

RD-UC-17	No se ha realizado la función de exportar conversaciones a un archivo externo. Ha quedado fuera del alcance del PFC.	
RD-UC-18	Se ha implementado un buscador para los elementos que ya están en la vista. La realización de búsquedas en toda la conversación ha quedado fuera del alcance del PFC.	

Tabla 85: Implementación de los requisitos de diseño

5.4 Implementación requisitos de accesibilidad

Requisito	Descripción	Implementado
RN-UC-01	El sistema informa al usuario del tamaño de fichero que se va a descargar, pero no de si este contiene contenido accesible.	
RN-UC-03	Se proporcionan áreas clickables bien diferenciadas.	
RN-UC-04	No se informa al usuario de que se va a cambiar de contexto.	
RN-UC-05	Se proporciona al usuario algunos métodos para evitar la entrada de texto.	
RN-UC-06	Los errores se controlan y se avisa al usuario de forma consistente.	
RN-UC-07	No es posible adaptar la información a la velocidad de conexión.	

RN-UC-08	Se puede ver en dispositivos de distintos tamaños.	
RN-UC-09	Permite modificar el tamaño del texto sin perder usabilidad.	
RN-UC-10	Se evita en todo momento el uso de elementos no soportados.	
RN-UC-11	Solo se han implementado alertas visuales.	
RN-UC-12	Se ha hecho uso del plugin fastclick, que mejora el tiempo de respuesta de la aplicación.	
RN-UC-13	Se ha evitado las imágenes con texto y el espaciado se ha realizado a través de las hojas de estilo.	
RN-UC-14	No se ha podido separar la vista del controlador porque se producían errores en algunos plugins.	
RN-UC-15	La aplicación redirige al usuario automáticamente.	
RN-UC-16	Se han proporcionado atajos, como el acceso automático al sistema.	

RN-UC-17	Todas las acciones que realiza el usuario tienen como máximo cuatro pasos.	
RN-UC-18	Existe suficiente contraste entre el color de los distintos elementos que componen la aplicación. Puesto que todos superan el ratio mínimo 4:5 especificado en las directrices de las WCAG 2.0.	
RN-UC-19	Se ha intentado reducir el número de datos que el cliente debe ingresar en la aplicación.	
RN-UC-20	Las tareas se identifican de forma clara y sencilla.	
RN-UC-21	En los formularios los elementos se agrupan por categorías.	
RN-UC-22	Los títulos son cortos y únicos.	
RN-UC-23	El foco del cursor siempre es visible en todo momento.	
RN-UC-24	Todos los menús de navegación se encuentran en la parte superior de la pantalla.	
RN-UC-25	El PFC solo se ha desarrollado para dispositivos Android. Pero el coste de desarrollo para otras plataformas es mínimo gracias a que se ha desarrollado en Phonegap.	

RN-UC-26	No se permite al usuario ocultar ninguna funcionalidad. Tan solo se le permite ocultar o mostrar cierta información referente a los mensajes.	
-----------------	---	---

Tabla 86: Implementar requisitos de accesibilidad

6. Pruebas

6.1 Pruebas

En este apartado se mostrará un plan de pruebas y la matriz de trazabilidad de estas con los requisitos especificados en el punto 3.1, para ver que verdaderamente cubren todos los requisitos.

A continuación se muestra una tabla de ejemplo con el formato de las pruebas con una breve descripción de cada uno de sus campos:

Código de prueba: Nombre de prueba	
Prerrequisitos	
Descripción	
Salida esperada	
Resultado de la prueba	

Tabla 87: Ejemplo tabla de pruebas

- Código de prueba: Para identificar de forma unívoca una prueba es necesario usar un código. El código comenzará por la letra P, seguido de un guion, continuado por las letras UC que hacen referencia a la aplicación, otro guion, y un número para indicar el orden.
- Prerrequisitos: Aquí aparecerá en caso de ser necesario, algunos pasos previos necesarios para la realización de esa prueba.
- Nombre de requisito: Un nombre que sirva de resumen, simple e identificativo acerca de qué trata dicha prueba.
- Descripción: Aquí se explica brevemente en que va a consistir la prueba.
- Salida esperada: Aquí se indica el resultado que se espera obtener tras realizar la prueba descrita anteriormente.
- Resultado de la prueba: Se indicará si el resultado de la prueba es satisfactorio o no.

6.1.1 Catálogo de pruebas

En este apartado se mostrará la batería de pruebas que posteriormente habrá que realizar.

P-UC-01: Registro	
Prerrequisitos	-
Descripción	Se pulsara el botón "Regístrate" y posteriormente se rellenarán todos los campos del formulario, tras rellenarlos se pulsara en el botón "Enviar" para enviar dicho formulario al servidor.
Salida esperada	<ul style="list-style-type: none"> • Se volverá a la pantalla inicial donde se indicará en el propio HTML que el registro se ha realizado correctamente. • Se comprobará que se ha añadido a la base de datos de la aplicación correctamente.
Resultado de la prueba	

Tabla 88: Prueba registro

P-UC-02: Acceso	
Prerrequisitos	Tener un usuario registrado en la aplicación.
Descripción	Se rellenarán los campos de usuario y contraseña con unos valores de un usuario que previamente hayamos registrado y se pulsará en el botón “Entrar” para que completar la solicitud.
Salida esperada	Aparecerá la vista principal de la aplicación con las conversaciones que ese usuario tenga, en caso de no tener ninguna, tan solo aparecerá el menú de navegación.
Resultado de la prueba	

Tabla 89: Prueba acceso

P-UC-03: Cambiar formato mensajes	
Prerrequisitos	Estar logado en la aplicación
Descripción	Se pulsará en el botón de opciones de la vista principal de la aplicación, tras desplegarse el menú de opciones pulsar el botón “Mensajes” y posteriormente seleccionar una opción y pulsar el botón “Realizar cambios”.
Salida esperada	Aparecerá nuevamente la vista principal pulsar en una conversación ya creada o en caso de no tener crear una nueva, introducir un mensaje y comprobar que se ha ocultado/ mostrado la información deseada.
Resultado de la prueba	

Tabla 90: Prueba cambiar formato mensajes

P-UC-04: Mostrar contactos	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos.
Descripción	Se pulsará en el botón de opciones de la vista principal de la aplicación, tras desplegarse el menú de opciones pulsar el botón “Contactos”.
Salida esperada	Aparecerá una lista con los contactos que estén registrados en la base de datos de la aplicación y compartan el mismo número de teléfono que alguno de tus contactos.
Resultado de la prueba	

Tabla 91: Prueba mostrar contactos

P-UC-05: Crear conversación	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación. • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos.
Descripción	Se pulsará el botón “Crear Conversación” en el menú de navegación de la vista principal, tras pulsarlo aparecerá la lista de contactos y se pulsará sobre uno de ellos.
Salida esperada	<ul style="list-style-type: none"> • Aparecerá la ventana de conversación con la información del contacto. • Se comprobará en la base de datos del servidor que la conversación se ha creado correctamente.
Resultado de la prueba	

Tabla 92: Prueba crear conversación

P-UC-06: Crear grupo	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación. • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos.
Descripción	Se pulsará el botón “Crear Grupo” en el menú de navegación de la vista principal, tras pulsarlo aparecerá un formulario donde se deberá rellenar el campo de nombre de grupo y adjuntar una foto y pulsar el botón “Seguir”, tras esto aparecerá la lista de contactos donde se marcará a varios usuarios y se pulsará el botón “Seguir”.
Salida esperada	<ul style="list-style-type: none"> • Aparecerá la ventana de conversación con la información del contacto. • Se comprobará en la base de datos del servidor que la conversación se ha creado correctamente.
Resultado de la prueba	

Tabla 93: Prueba crear grupo

P-UC-07: Añadir nuevo interlocutor	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación. • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos. • Tener una conversación de grupo previamente creada. • Estar en la pantalla de conversación de grupo.
Descripción	Se pulsará en el botón “Opciones de grupo”, se desplegará un menú y se pulsará sobre “Añadir nuevos usuarios” tras esto se desplegará una

	lista con los contactos disponibles que no estén participando ya en la conversación, se marcará un nuevo usuario al que añadir y se pulsará el botón “Seguir”.
Salida esperada	<ul style="list-style-type: none"> • Aparecerá la ventana de conversación con la información del contacto. • Se comprobará en la base de datos del servidor que el nuevo usuario se ha añadido correctamente a la conversación.
Resultado de la prueba	

Tabla 94: Prueba añadir nuevo interlocutor

P-UC-08: Glosario de términos	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación. • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos. • Tener una conversación de grupo previamente creada. • Estar en la pantalla de conversación de grupo.
Descripción	Se pulsará en el botón “Glosario”, aparecerá una nueva ventana que puede contener la lista de términos con sus correspondientes descripciones en caso de que ya hubiese algún término añadido o por el contrario puede estar vacía. Se pulsará el botón “Añadir nuevo elemento”, aparecerá una nueva ventana con un formulario donde se tendrán que rellenar los campos de término y descripción, posteriormente se pulsará el botón “Continuar”.
Salida esperada	<ul style="list-style-type: none"> • Aparecerá nuevamente la ventana de glosario con el término y la descripción que se acaban de añadir. • Se comprobará en la base de datos del servidor que el término se ha añadido correctamente.
Resultado de la prueba	

Tabla 95: Prueba glosario de términos

P-UC-09: Enviar mensaje	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación. • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos. • Tener una conversación de grupo previamente creada. • Estar en la pantalla de conversación de grupo.
Descripción	Se escribirá un mensaje en el input y pulsar el botón “Enviar”.
Salida esperada	<ul style="list-style-type: none"> • Se comprobará que el mensaje aparece en la pantalla de conversación del propio dispositivo. • Se comprobará en la base de datos del servidor que el mensaje se ha añadido correctamente.

	<ul style="list-style-type: none"> • Se comprobará que el otro usuario de la conversación ha recibido dicho mensaje.
Resultado de la prueba	

Tabla 96: Prueba enviar mensaje

P-UC-10: Texto a audio	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación. • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos. • Tener una conversación de grupo previamente creada. • Estar en la pantalla de conversación de grupo.
Descripción	Se escribirá un mensaje en el input y posteriormente se pulsará el botón "Cambiar".
Salida esperada	Se comprobará que se reproduce la frase escrita anteriormente en formato de audio.
Resultado de la prueba	

Tabla 97: Prueba texto-audio

P-UC-11: Audio a texto	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación. • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos. • Tener una conversación de grupo previamente creada. • Estar en la pantalla de conversación de grupo.
Descripción	Se pulsará el botón "Habla" y posteriormente se pronunciará una frase.
Salida esperada	Se comprobará como en el input donde se introducen los mensajes tiene el valor correspondiente a la frase pronunciada.
Resultado de la prueba	

Tabla 98: Prueba audio-texto

P-UC-12: Comprobar idioma	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación. • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos. • Tener una conversación de grupo previamente creada. • Estar en la pantalla de conversación de grupo.
Descripción	Se escribirá en el input una frase en un idioma distinto al seleccionado por defecto en la aplicación y se pulsará el botón "Enviar".
Salida esperada	Se comprobará que el mensaje ha sido etiquetado con el idioma en el que fue escrito.
Resultado de la prueba	

Tabla 99: Prueba comprobar idioma

P-UC-13: Corrector gramatical	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación. • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos. • Tener una conversación de grupo previamente creada. • Estar en la pantalla de conversación de grupo.
Descripción	Se escribirá una frase con algún fallo gramatical y alguna palabra mal escrita.
Salida esperada	Se comprobará que te corrige los errores gramaticales y como corrige las palabras mal escritas.
Resultado de la prueba	

Tabla 100: Prueba corrector gramatical

P-UC-14 Recepción mensajes	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación. • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos. • Tener una conversación de grupo previamente creada. • Estar en la pantalla de conversación de grupo.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Un usuario pulsará el botón "Pausar Conversación". • El otro participante de la misma conversación escribirá

	<p>mensajes antes y después de que el primero haya pulsado el botón de pausar conversación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario que pulsó el botón anteriormente reanudará la conversación.
Salida esperada	<ul style="list-style-type: none"> • Se comprobará que ambos usuarios reciben un mensaje donde se indica que uno de los usuarios ha pausado la conversación. • Se comprobará que hasta que no el usuario que pulsó el botón no reanude la conversación no recibirá más mensajes.
Resultado de la prueba	

Tabla 101: Prueba recepción de mensajes

P-UC-15: Estado del mensaje	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación. • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos. • Tener una conversación de grupo previamente creada. • Estar en la pantalla de conversación de grupo.
Descripción	Se escribirá en el input un mensaje y se pulsará el botón “Enviar”.
Salida esperada	Se comprobará que el usuario que mando el mensaje nada más enviarlo no le aparece ninguna información relacionada con el estado, posteriormente cuando el mensaje ha sido enviado al otro usuario el mensaje se marca como enviado y por último que el estado del mensaje cambia a recibido cuando este ha sido recibido por el otro usuario.
Resultado de la prueba	

Tabla 102: Prueba estado de los mensajes

P-UC-16: Bloquear usuario	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación. • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos.
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Se pulsará en el botón de opciones de la vista principal de la aplicación, tras desplegarse el menú de opciones pulsar el botón “Contactos”, posteriormente aparecerá una lista con los contactos que estén registrados en la base de datos de la aplicación y compartan el mismo número de teléfono que

	<p>alguno de tus contactos. Se pulsará sobre uno de ellos y tras desplegarse la página de detalles de contacto se pulsará el botón “Bloquear usuario”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por otro lado y tras que el primer usuario haya bloqueado al otro usuario. Dicho usuario se introducirá en la aplicación y mandará varios mensajes al primer usuario.
Salida esperada	Se comprobará que el primer usuario tras bloquear al segundo no recibe ningún mensaje de este.
Resultado de la prueba	

Tabla 103: Prueba bloquear usuario

P-UC-17: Mensajes importantes	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación. • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos. • Tener una conversación de grupo previamente creada. • Estar en la pantalla de conversación de grupo. • Se han intercambiado mensajes previamente en dicha conversación.
Descripción	Se marcarán un par de mensajes pulsando sobre ellos.
Salida esperada	Se comprobará en la base de datos de la aplicación que esos mensajes han sido etiquetados como importantes.
Resultado de la prueba	

Tabla 104: Prueba mensajes importantes

P-UC-18: Buscar mensajes	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación. • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos. • Tener una conversación de grupo previamente creada. • Estar en la pantalla de conversación de grupo. • Se han intercambiado mensajes previamente en dicha conversación.
Descripción	Se pulsará en el botón “Opciones de conversación” y posteriormente se pulsará el botón “Buscar”, se indicará porque atributo se desea buscar y se pulsará sobre el botón “Realizar búsqueda”
Salida esperada	Se comprobará que aparecerán los mensajes que corresponden con los criterios de búsqueda previamente especificados.

Resultado de la prueba	
-------------------------------	---

Tabla 105: Prueba buscar mensajes

P-UC-19: Exportar conversación	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación. • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos. • Tener una conversación previamente creada.
Descripción	<p>Se pulsará en el botón de opciones de la vista principal de la aplicación, tras desplegarse el menú de opciones pulsar el botón “Exportar conversación”, posteriormente aparecerá una lista con las conversaciones que estén registradas en la base de datos de la aplicación. Se pulsará sobre una de ellas y se indicará la ubicación donde será exportada.</p>
Salida esperada	<p>Se comprobará en la ubicación mencionada anteriormente se encuentra la conversación convenientemente exportada.</p>
Resultado de la prueba	

Tabla 106: Prueba exportar conversación

P-UC-20: Tutorías	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación.
Descripción	<p>Se pulsará en el botón “Crear tutoría” en el menú de navegación de la vista principal de la aplicación, aparecerá una nueva ventana con un formulario, tras rellenar los campos pertinentes de forma correcta se pulsará el botón “Continuar”.</p>
Salida esperada	<ul style="list-style-type: none"> • Se comprobará que al usuario que creo la tutoría le aparece creada dicha tutoría en la vista principal de la aplicación junto al resto de conversaciones. • Se comprobará que los usuarios que tengan la misma asignatura sobre la que trata la tutoría reciben una notificación desde la cual podrán unirse a la tutoría recién creada. • Comprobar que avisa del tiempo que queda para que la tutoría comience.

Resultado de la prueba	
-------------------------------	--

Tabla 107: Prueba tutorías

P-UC-21: Intercambiar archivos	
Prerrequisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Estar logado en la aplicación. • Tener contactos en el dispositivo móvil o emulador. • Tener algún usuario registrado en la base de datos de la aplicación entre esos contactos. • Tener una conversación de grupo previamente creada. • Estar en la pantalla de conversación de grupo.
Descripción	Se pulsará el botón “Seleccionar archivo” y posteriormente se seleccionará uno de los archivos.
Salida esperada	<ul style="list-style-type: none"> • Se comprobará que el otro usuario de la conversación ha recibido el archivo correctamente. • Se comprobara que en la base de datos del servidor se ha insertado correctamente.
Resultado de la prueba	 <p>No permite el intercambio de todo tipo de archivos.</p>

Tabla 108: Prueba intercambiar archivos

P-UC-22: Cambiar fuente	
Prerrequisitos	Estar logado en la aplicación
Descripción	Se pulsará en el botón de opciones de la vista principal de la aplicación, tras desplegarse el menú de opciones pulsar el botón “Idioma” y posteriormente seleccionar un idioma y pulsar el botón “Realizar cambios”.
Salida esperada	Aparecerá nuevamente la vista principal de la aplicación pero en este caso el menú de navegación y los textos estarán en ingles.
Resultado de la prueba	

Tabla 109: Prueba intercambiar fuente

La batería de pruebas ha sido realizada por tres personas sobre tres dispositivos distintos. El resultado final de las pruebas es la conclusión a la que se ha llegado tras comprobar los resultados de las pruebas de los distintos individuos sobre todos los dispositivos.

6.2 Pruebas de accesibilidad

Se ha realizado una prueba de evaluación de accesibilidad utilizando la prueba automática que proporciona la W3C "Mobile Checker" y se ha rellenado el siguiente formulario siguiendo las pautas de la WCAG 2.0.

Los posibles valores que puede tomar cada requisito que aparece reflejado en este formulario son:

- Si: Se ha podido implementar correctamente dicha funcionalidad.
- No: No se ha podido implementar correctamente dicha funcionalidad.
- N/A: No se ha tenido en cuenta este requisito puesto que no se ha desarrollado nada que pudiese implementarse con dicho requisito.

En general (Prioridad 1)	Si	No	N/A
1.1 Proporciona un texto equivalente para todo elemento no textual (por ejemplo, a través de " alt", " longdesc " o en el contenido del elemento). Esto incluye : imágenes, representaciones gráficas de texto (incluyendo símbolos) , mapas de imagen, animaciones (por ejemplo, GIFs animados) , applets y objetos programáticos , arte ascii , marcos , scripts, imágenes usadas como viñetas en las listas , espaciadores, botones gráficos , sonidos (ejecutados con o sin interacción del usuario), archivos exclusivamente auditivos , banda sonora del vídeo y vídeos .	X		
2.1 Asegúrese de que toda la información transmitida con color está también disponible sin color, por ejemplo mediante el contexto o por marcadores.			X
4.1 Identifique claramente los cambios en el idioma del texto del documento y en cualquier texto equivalente (por ejemplo, leyendas).			X
6.1 Organice el documento de forma que pueda ser leído sin hoja de estilo. Por ejemplo, cuando un documento HTML es interpretado sin las hojas de estilo asociadas, debe seguir siendo posible leer el documento.	X		
6.2 Asegúrese de que los equivalentes de un contenido dinámico son actualizados cuando cambia el contenido dinámico.	X		
7.1 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan controlar el parpadeo, evite que la pantalla parpadee.	X		
14.1 Utilice el lenguaje más claro y simple apropiado para el contenido de un sitio.	X		
Y si utiliza imágenes y mapas de imagen (Prioridad 1)	Si	No	N/A
1.2 Proporcione vínculos redundantes en formato texto para cada zona activa de un mapa de imagen del servidor.			X
9.1 Proporcione mapas de imagen del lado del cliente en lugar de los mapas de imagen del lado del servidor, excepto cuando las regiones no pueden ser definidas con una forma geométrica.			X
Y si utiliza tablas (Prioridad1)	Si	No	N/A
5.1 Para las tablas de datos, identifique los encabezamientos de fila y columna.			X
5.2 Para las tablas de datos que tienen dos o más niveles lógicos de encabezados de fila o columna, utilice marcadores para asociar las celdas de datos y celdas de encabezado.			X
Y si utiliza marcos (Prioridad 1)	Si	No	N/A
12.1 Titule cada marco para facilitar la identificación y navegación.			X
Y si utiliza applets y scripts (Prioridad 1)	Si	No	N/A

6.3 Asegúrese de que las páginas sigan siendo utilizables cuando los scripts, applets u otros objetos programados se desconecten o no compatibles. Si esto no es posible, proporcione información equivalente en una página alternativa accesible.		X	
Y si utiliza multimedia (Prioridad 1)	Si	No	N/A
1.3 Hasta que las aplicaciones de usuario puedan leer automáticamente el texto equivalente de la banda visual, proporcione una descripción auditiva de la información importante de la pista visual de una presentación multimedia.			X
1.4 Para toda presentación multimedia basada en el tiempo (por ejemplo, una película o animación) sincronice alternativas equivalentes (por ejemplo, subtítulos o descripciones de la banda visual) con la presentación.			X
Y si todo lo demás falla (Prioridad 1)	Si	No	N/A
11.4 Si , después de los mayores esfuerzos, no puede crear una página accesible , proporcione un vínculo a una página alternativa que use tecnologías W3C , sea accesible, tenga información equivalente (o funcionalidad) y sea actualizada tan a menudo como la página (original) inaccesible .			X

Tabla 110: Pruebas accesibilidad prioridad 1

En general (Prioridad 2)	Si	No	N/A
2.2 Asegúrese de que las combinaciones de primer plano y color de fondo tengan suficiente contraste para que sean percibidas por personas con deficiencias de percepción de color o en pantallas en blanco y negro. [Prioridad 2 para las imágenes, Prioridad 3 para el texto].	X		
3.1 Cuando exista un marcador apropiado, use marcadores en vez de imágenes para transmitir la información.	X		
3.2 Cree documentos que estén validados por las gramáticas formales publicadas.	X		
3.3 Utilice hojas de estilo para controlar la maquetación y la presentación.	X		
3.4 Utilice unidades relativas en lugar de absolutas en lenguaje de marcado de valores de los atributos y valores de propiedades de las hojas de estilo.	X		
3.5 Utilice elementos de encabezado para transmitir la estructura lógica y utilícelos de acuerdo con la especificación.	X		
3.6 Marque correctamente las listas y los ítems de las listas.	X		
3.7 Marque las citas. No utilice el marcador de citas para efectos de formato tales como sangría.			X
6.5 Asegúrese de que los contenidos dinámicos son accesibles o proporcione una página o presentación alternativa.	X		
7.2 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan a los usuarios controlar el parpadeo, evite que el contenido destelle (es decir, cambio de presentación en periodos regulares, así como el encendido y apagado) .	X		
7.4 Hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener las actualizaciones, no cree páginas periódicamente auto - refrescantes.	X		
7.5 Hasta que las aplicaciones de usuario proporcionen la posibilidad de detener el redireccionamiento automático, no utilice marcadores para redirigir las páginas automáticamente. En su lugar, configure el servidor para que ejecute.			X
10.1 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan apagar apertura de		X	

nuevas ventanas, no provoque apariciones repentinas de nuevas ventanas para otras aparecer y no cambie la ventana actual sin informar al usuario.			
11.1 Utilice tecnologías W3C cuando estén disponibles y sean apropiadas para la tarea y use las últimas versiones que sean soportadas.	X		
11.2 Evite características de las tecnologías del W3C en desuso.	X		
12.3 Divida los bloques largos de información en grupos más manejables cuando sea natural y apropiado.	X		
13.1 Identifique claramente el objetivo de cada enlace.	X		
13.2 Proporcione metadatos para añadir información semántica a las páginas y sitios.			X
13.3 Proporcione información sobre la maquetación general de un sitio (por ejemplo, un mapa del sitio o tabla de contenidos).		X	
13.4 Utilice los mecanismos de navegación de forma coherente.	X		
Y si utiliza tablas (Prioridad 2)	Si	No	N/A
5.3 No utilice tablas para maquetar, a menos que la tabla tenga sentido cuando se alinee. De lo contrario, si la tabla no tiene sentido, proporcione una alternativa equivalente (la cual puede ser una versión alineada).			X
5.4 Si se utiliza una tabla para maquetar, no utilice marcadores estructurales para el efecto visual de formato .			X
Y si utiliza marcos (Prioridad 2)	Si	No	N/A
12.2 Describa el propósito de los marcos y cómo se relacionan entre sí, si no resulta obvio por título del marco.			X
Y si utiliza formularios (Prioridad 2)	Si	No	N/A
10.2 Hasta que las aplicaciones de usuario soporten explícitamente la asociación entre las etiquetas y los controles de formulario, para todos los controles de formularios con etiquetas asociadas implícitamente, asegúrese de que la etiqueta está colocada adecuadamente.	X		
12.4 Asocie explícitamente las etiquetas con sus controles.	X		
Y si utiliza applets y scripts (Prioridad 2)	Si	No	N/A
6.4 Para los scripts y applets, asegúrese de que los manejadores de eventos son independientes del dispositivo de entrada.	X		
7.3 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan congelar el contenido en movimiento, evite los movimientos en las páginas.		X	
8.1 Haga los elementos de programación, tales como scripts y applets, directamente accesibles o compatibles con las ayudas técnicas [Prioridad 1 si la funcionalidad es importante y no se presenta en otro lugar, de otro modo Prioridad 2.]			X
9.2 Asegúrese de que cualquier elemento que tiene su propia interfaz pueda manejarse de forma independiente del dispositivo.	X		
9.3 Para los scripts, especifique manejadores de evento lógicos en vez de manejadores de evento dependientes de dispositivos.	X		

Tabla 111: Pruebas accesibilidad prioridad 2

En general (Prioridad 3)	Si	No	N/A
4.2 Especifique la expansión de cada abreviatura o acrónimo en un documento en el que ocurra primero.			X
4.3 Identifique el idioma principal de un documento.		X	
9.4 Cree un orden lógico de tabulación a través de vínculos, controles de formulario y objetos.			X

9.5 Proporcione atajos de teclado para los vínculos más importantes (incluidos los de los mapas de imagen de cliente), controles de formulario y grupos de controles de formulario.		X	
10.5 Hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las ayudas técnicas) interpreten claramente los vínculos contiguos, incluya no enlace, caracteres imprimibles (rodeados de espacios) entre los enlaces adyacentes.			X
11.3 Proporcione información para que los usuarios puedan recibir los documentos según sus preferencias (por ejemplo, idioma, tipo de contenido, etc.)		X	
13.5 Proporcione barras de navegación para destacar y dar acceso al mecanismo de navegación.	X		
13.6 Agrupe los vínculos relacionados, identifique el grupo (para las aplicaciones de usuario) y, hasta que los agentes de usuario lo hagan, proporcione una manera de evitar el grupo.	X		
13.7 Si proporciona funciones de búsqueda, permita diferentes tipos de búsquedas para diversos niveles de habilidad y preferencias.		X	
13.8 Lugar distinguir la información al principio de los encabezamientos, párrafos, listas, etc.			X
13.9 Proporcione información sobre las colecciones de documentos (es decir, los documentos que comprendan múltiples páginas.).			X
13.10 Proporcione un medio para saltar sobre un ASCII art de varias líneas.			X
14.2 Complemente el texto con presentaciones gráficas o auditivas cuando ello facilite la comprensión de la página.			X
14.3 Cree un estilo de presentación que sea coherente para todas las páginas.	X		
Y si utiliza imágenes y mapas de imagen (Prioridad 3)	Si	No	N/A
1.5 Hasta que las aplicaciones de usuario interpreten el texto equivalente de imagen de cliente mapa enlaces, proporcione vínculos de texto redundantes para cada zona activa de un mapa de imagen del lado del cliente.			X
Y si utiliza tablas (Prioridad 3)	Si	No	N/A
5.5 Proporcione resúmenes de las tablas.			X
5.6 Proporcione abreviaturas para las etiquetas de encabezamiento.			X
10.3 Hasta que las aplicaciones de usuario (incluidas las ayudas técnicas) interpreten el texto de lado a lado correctamente, proporcionar un texto lineal alternativo (en la página actual o en alguna otra) para todas las tablas que jalonan el texto en columnas paralelas, de palabras.			X
Y si utiliza formularios (Prioridad 3)	Yes	No	N/A
10.4 Hasta que las aplicaciones de usuario manejen correctamente los controles vacíos, incluya caracteres por defecto en los cuadros de edición y áreas de texto.	X		

Tabla 112: Pruebas accesibilidad prioridad 3

Al igual que en el caso anterior la batería de pruebas ha sido realizada por tres personas sobre tres dispositivos distintos. El resultado final de las pruebas es la conclusión a la que se ha llegado tras comprobar los resultados de las pruebas de los distintos individuos sobre todos los dispositivos.

A continuación se explica porque no se han implementado algunos de los requisitos de accesibilidad nombrados en la tabla anterior.

Requisito	Descripción
6.3 Asegúrese de que las páginas sigan siendo utilizables cuando los scripts, applets u otros objetos programados se desconecten o no compatibles. Si esto no es posible, proporcione información equivalente en una página alternativa accesible.	No se podría implementar la funcionalidad del chat sin el uso de scripts.
10.1 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan apagar apertura de nuevas ventanas, no provoque apariciones repentinas de nuevas ventanas para otras aparecer y no cambie la ventana actual sin informar al usuario.	Se producían cambios de contexto y redirecciones al usar ciertos plugins.
13.3 Proporcione información sobre la maquetación general de un sitio (por ejemplo, un mapa del sitio o tabla de contenidos).	No se ha proporcionado información de la maquetación.
7.3 Hasta que las aplicaciones de usuario permitan congelar el contenido en movimiento, evite los movimientos en las páginas.	La conversación se refrescaba al llegar nuevos mensajes procedentes de otros usuarios. No se ha implementado ningún mecanismo que congele las notificaciones push.
4.3 Identifique el idioma principal de un documento.	No se ha identificado el idioma del documento.
9.5 Proporcione atajos de teclado para los vínculos más importantes (incluidos los de los mapas de imagen de cliente), controles de formulario y grupos de controles de formulario.	No se han proporcionado atajos de teclado.
11.3 Proporcione información para que los usuarios puedan recibir los documentos según sus preferencias (por ejemplo, idioma, tipo de contenido, etc.)	No se proporciona información para que los usuarios reciban documentos según sus preferencias, puesto que no era posible debido a la naturaleza de la aplicación.
13.7 Si proporciona funciones de búsqueda, permita diferentes tipos de búsquedas para diversos niveles de habilidad y preferencias.	No se ha implementado funciones de búsqueda por diferentes tipos de búsqueda.

Tabla 113: Pruebas accesibilidad no implementadas

7. Planificación y presupuesto

En este apartado se explicarán de forma detallada tanto la planificación que se ha seguido para la realización de este proyecto, así como los costes asociados al mismo.

En este apartado se explicaran detalladamente todo lo referente al análisis de la aplicación, es decir, la metodología utilizada, el ciclo de vida del proyecto, el marco regulador por el cual se rige y la especificación de los requisitos del sistema.

7.1 Metodología, ciclo de vida y marco regulador

7.1.1 Metodología

Para la realización de este proyecto, se ha optado por la utilización de una metodología ágil que se basa en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requisitos y soluciones evolucionan mediante la colaboración de grupos autorganizados y multidisciplinarios. Existen muchos métodos de desarrollo ágil, en este caso se seguirá la metodología SCRUM.

Esta decisión ha sido tomada por varios motivos que favorecen a este tipo de desarrollo, como son entre otros:

- Intentan evitar problemas habituales como retrasos, costes, etc.
- Se basa en iteraciones cortas, normalmente entre 1 y 4 semanas.
- Adoptar una estrategia de desarrollo incremental.
- Es mejor tener software funcionando, que documentación demasiado extensa.
- Es mejor poder responder ante el cambio, que seguir un plan.
- Se acepta que los requisitos cambien.
- El software que funciona es la medida principal de progreso, al final de cada *sprint* se debe presentar una demo que no contenga errores.
- La simplicidad es esencial.
- Mantienen la calidad.
- Se proporcionaron una serie de fases (llamadas en ingles *sprints*), que son intervalos cortos de tiempo que suelen comprender entre 1 y 4 semanas, por parte del tutor con el trabajo a realizar en cada uno de ellos, favoreciendo de este modo este tipo de metodología.

7.1.2 Ciclo de vida

El estudio se dividirá en fases o *sprints*. Cada una de las fases estará guiada y se proporcionarán una serie de requisitos que el usuario debe tener en cuenta para la implementación del prototipo.

- Fase 0: Introducción (una semana): Instalación del entorno de desarrollo, familiarizarse con la forma de implementar los requisitos de accesibilidad en este entorno, elección del sistema gestor de base de datos o gestor de ficheros a usar (Tanto local como remoto).
- Fase 1: Base de datos (una semana): análisis, diseño e implementación del sistema de ficheros o base de datos teniendo en cuenta los requisitos entregados de accesibilidad.

- Fase 2: Guías de accesibilidad de entorno (una semana): Entrega de las guías de accesibilidad relativas a la implementación de código y comparativa con las guías de accesibilidad específicas del entorno.
- Fase 3: Acceso y configuración (una semana): Diseño e implementación de la pantalla inicial para acceder a la aplicación (*login*) así como de la pantalla necesaria para configurar las opciones de la interfaz del usuario.
- Fase 4: mostrar usuarios (una semana): Diseño e implementación de la pantalla que muestra los usuarios existentes en nuestros contactos teniendo en cuenta la interfaz de Whatsapp y teniendo en cuenta los requisitos de accesibilidad necesarios para ello.
- Fase 5: grupos (una semana): Diseño e implementación de la pantalla para crear un grupo y añadir personas a una conversación.
- Fase 6: mensajes (tres semanas): Diseño e implementación de la pantalla para enviar y recibir mensajes (Incluye: control de ortografía, permitir parar la recepción de mensajes, borrar mensajes de la pantalla, mostrar el estado del mensaje, mostrar el estado del usuario (Writing)).
- Fase 7: gestión de mensajes (una semana) Diseño e implementación de requisitos para gestionar los mensajes (Incluye: seleccionar mensajes importantes, buscar a través de los mensajes de una conversación, exportar y guardar una conversación).
- Fase 8: enseñanza (una semana): Diseño e implementación de requisitos necesarios para aprendizaje. Crear tutorías, Alarmas de tutorías, Pedir una tutoría y añadirse a una tutoría, dar permisos para ver la tutoría).
- Fase 9: adjuntos (una semana): Diseño e implementación de la pantalla para enviar y descargar ficheros así como enviar URL.
- Fase 10: manual (una semana): Crear manual de usuario.
- Fase 11: evaluación funcionalidad (una semana): Realizar pruebas de la aplicación con diferentes emuladores y si es posible dispositivos.
- Fase 12: evaluación accesibilidad (una semana): Evaluación de la accesibilidad siguiendo las guías de Giorgio Brajnack para comprobar si es accesible el chat desarrollado o no.

7.1.3 Marco regulador

Es preciso tener en cuenta varias normativas fundamentales en la accesibilidad a todo lo referente a los sistemas de la información y las tecnologías.

En primer lugar, la ley 51/2003, de 2 de diciembre, de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad (LIONDAU).

En su primer artículo establece medidas para garantizar y hacer efectivo el derecho a la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad. En la séptima disposición se fijan unas condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información. Por último la décima disposición desarrollará el currículo formativo en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

En segundo lugar, el Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

En el artículo 5 se enumeran los criterios de accesibilidad aplicables a las páginas de Internet de las Administraciones Públicas o con financiación pública. En el artículo 8 se expone que los equipos informáticos y los programas de ordenador -independientemente de que sea libre o esté sometido a derechos de patente o al pago de derechos-utilizados por las administraciones públicas, cuyo destino sea el uso por el público en general, deberán ser accesibles a las personas mayores y personas con discapacidad, de acuerdo con el principio rector de «Diseño para todos» y los requisitos concretos de accesibilidad exigidos, preferentemente en las normas técnicas nacionales que incorporen normas europeas, normas internacionales, otros sistemas de referencias técnicas elaborados por los organismos europeos de normalización o, en su defecto, normas nacionales (Normas UNE 139801:2003 y 139802:2003), y en los plazos establecidos en el apartado 1 de la disposición transitoria única del real decreto por el que se aprueba el presente reglamento. Se deberán promover medidas de sensibilización y difusión para que los fabricantes de equipos informáticos y de programas de ordenador incorporen a sus productos y servicios, progresivamente y en la medida de lo posible, los criterios de accesibilidad y de «Diseño para todos», que faciliten el acceso de las personas mayores y personas con discapacidad a la sociedad de la información.

7.1.4 Entorno socio-económico

En los últimos años se ha producido un increíble aumento en el número de *smartphones* en el tercer trimestre de 2013 se llegó a la cifra de 88,2% de españoles que habitualmente usan el teléfono móvil.

Debido a esto se ha producido un importante aumento en el uso de aplicaciones en los dispositivos móviles especialmente las aplicaciones de la mensajería instantánea.

De acuerdo con datos de Analysys Mason, más de la mitad de los usuarios de *smartphones* en el mundo usan de manera activa las aplicaciones de mensajería instantánea. Del mismo modo, un estudio elaborado por Juniper Research ha señalado que en el 2018 las aplicaciones de mensajería instantánea representarán el 75% de todo el tráfico de mensajes móviles. En España, el Estudio General de Medios (EGM) determinó que la mensajería instantánea ha superado al correo electrónico por primera vez en ese país (NeoMobile, 2014).

Apoyándose en este increíble aumento del uso de la tecnología móvil están surgiendo otras metodologías de enseñanza como el M-learning que pretende mejorar el rendimiento debido a una mayor implicación y personalización del estudiante frente a la enseñanza tradicional, a partir de construir nuevas actividades e incluso nuevos modelos pedagógicos alrededor del móvil.

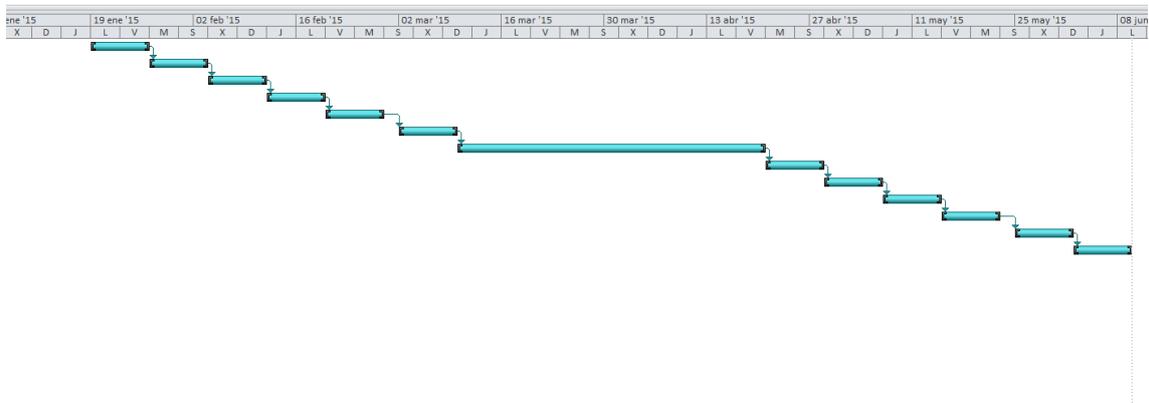
Por otro lado también puede reforzar otras metodologías de aprendizaje como la educación permanente (también llamada en inglés *lifelong-learning*) gracias a la versatilidad que ofrecen

las nuevas tecnologías permitiendo acceder a la información necesaria en cualquier momento o lugar. Esto genera la necesidad de que la herramienta sea accesible para que todas las personas independientemente de la edad o de tener discapacidad puedan acceder a los recursos educativos de forma eficiente y efectiva.

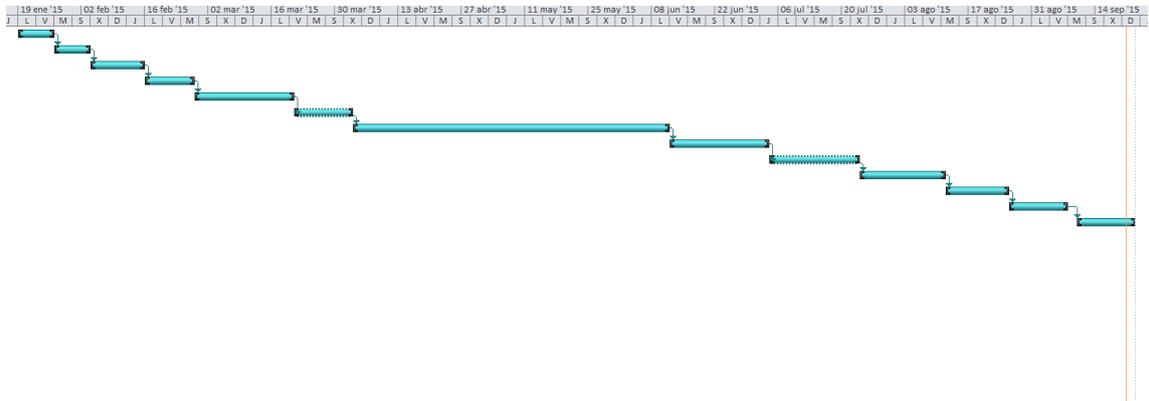
7.2 Planificación

En este apartado se mostrará de forma detallada la planificación inicial que se siguió acorde al ciclo de vida del proyecto descrito anteriormente en el apartado 3.2.2. Y la planificación real que hubo que realizar tras una serie de retrasos e inconvenientes. Para poder visualizar de forma más clara y sencilla la planificación se mostrarán los diagramas de Gantt con sendas planificaciones.

7.2.1 Planificación inicial



7.2.2 Planificación real



7.3 Presupuesto

En este apartado se desglosarán todos los gastos relacionados con el proyecto, es decir, los costes del hardware y software utilizados para la realización del proyecto así como los gastos indirectos ocasionados por este y los costes del personal que lo desarrolla.

- Coste Hardware

Concepto	Unidades	Precio	Vida útil	Tiempo usado	Coste proyecto
Ordenador de	1	1000	5 años	8 meses	133,34€

sobremesa					
-----------	--	--	--	--	--

Tabla 114: Costes hardware

- Coste Software

Concepto	Unidades	Precio	Vida útil	Tiempo usado	Coste proyecto
Windows 8	1	103€	5 años	8 meses	13,73€
Microsoft Office	1	79€	5 años	8 meses	10,53€
Phonegap	1	0€	5 años	8 meses	0€
Eclipse	1	0€	5 años	8 meses	0€
Xampp	1	0€	5 años	8 meses	0€
TOTAL				24,26€	

Tabla 115: Costes software

- Costes indirectos

Concepto	Precio	Tiempo usado	Coste proyecto
Luz	60€	8 meses	480€
Internet	40€	8meses	320€
TOTAL		800€	

Tabla 116: Costes indirectos

- Costes personal

Concepto	Horas	Coste por hora	Coste total
Ingeniero informático	750 horas	20€	15000€

Tabla 117: Coste personal

8. Conclusiones

En este apartado se exponen tanto las conclusiones relacionadas con la finalización del proyecto como las conclusiones personales.

8.1 Conclusiones del proyecto

El objetivo de la realización de este proyecto era crear una aplicación de mensajería instantánea que fuera accesible para su uso en la Universidad Carlos III de Madrid.

De este modo se pretendía ofrecer todas las ventajas que ofrecen actualmente los *smartphones* y las aplicaciones de mensajería instantánea a la docencia permitiendo mayor dinamismo facilitando la resolución de dudas entre alumnos, la comunicación entre ellos y con los profesores y el intercambio de información. Haciendo que el tiempo de respuesta sea prácticamente inmediato.

El proyecto se inició basándose en unos requisitos de accesibilidad previamente definidos por Rocío Calvo (Martín, 2012), el trabajo en este PFC consistía en analizar y clasificar esos requisitos para adaptarlos al diseño y posterior implementación de una aplicación de mensajería instantánea de tipo chat en Phoneygap.

El sistema se ha desarrollado de manera completa, pero no se han podido implementar algunos de los requisitos, ya sea por la complejidad de los mismos o por limitaciones de diseño debido a las tecnologías utilizadas.

Las limitaciones de diseño han sido las siguientes:

- La eficiencia de una aplicación desarrollada en Phoneygap es menor que su equivalente desarrollada en un lenguaje nativo.
- Las funcionalidades nativas de cada uno de los lenguajes se deben realizar mediante plugins que en su mayor parte están realizados por la comunidad de Phoneygap y no todos son funcionales o llevan un mantenimiento adecuado, por lo que pueden fallar dependiendo de la versión de Phoneygap utilizada.
- Los plugins pueden no funcionar en todas las versiones de las plataformas móviles.

Tras la realización del PFC se actualiza la tabla comparativa de aplicaciones de mensajería instantánea vista en el estado del arte incluyendo la propuesta realizada:

Aplicaciones/ Características	Whatsapp	Telegram	Hangouts	Line	WeChat	Viber	KakaoTalk	Spotbros	Propuesta
Grupos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Grupos temáticos	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓
Archivos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Refresco manual	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Contenido accesible	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Extensibilidad	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
Texto-audio	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	-

Glosario	X	X	X	X	X	X	X	X	X	V
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Tabla 118: Comparativa aplicaciones mensajería instantánea

Observando la tabla se puede concluir por tanto que este es un primer paso para la realización de un sistema completo, con todos los requisitos implementados.

8.2 Conclusiones personales

La realización de este proyecto me ha ayudado a comprender lo útiles que pueden llegar a ser las metodologías de desarrollo de un proyecto y el porqué de la división en distintas fases y el uso de versiones, permitiendo de este modo que el trabajo sea incremental, disgregando las funcionalidades en pequeñas fases en vez de afrontarlo como un todo, que hace más complicada la tarea, cosa que en proyectos de menor envergadura, en este caso las prácticas desarrolladas a lo largo de la carrera, por motivos obvios de tiempo, no se podía apreciar.

Me ha servido para conocer nuevas tecnologías que no había podido aprender durante mis años de estudio como por ejemplo Phonegap y a asentar mis conocimientos en algunos lenguajes de programación como PHP o MySQL.

También me ha ayudado a saber afrontar por mis propios medios cualquier tipo de inconveniente y problema que ha ido surgiendo durante la realización de este proyecto.

8.3 Líneas de desarrollo futuro

Existen muchas líneas de trabajo futuro, pero las que se consideran más importantes son las siguientes:

- Completar todos los requisitos para dotar a la aplicación de una funcionalidad plena, haciendo de este modo una aplicación mucho más completa tanto desde el punto de vista de la accesibilidad como desde el punto de vista docente.
- Añadir seguridad a la aplicación puesto que la privacidad es una de las grandes preocupaciones de los usuarios y es de vital importancia proteger la información sensible.
- Evaluar la aplicación con usuarios con distintos tipos de discapacidad.
- Evaluar qué los profesores y alumnos la consideren una herramienta útil y si estarían interesados en usarla prefiriendo esta aplicación a las ya existentes.
- Integrar la aplicación con otras ya existentes en el mundo docente como Aula Global.
- Aplicar los requisitos de accesibilidad utilizados durante la realización del proyecto en otras herramientas pedagógicas.

Bibliografía

- ABCTecnología. (20 de Octubre de 2014). *¿Cuántos españoles tienen un «smartphone»?* Obtenido de <http://www.abc.es/tecnologia/moviles-telefonía/20140725/abci-ventas-smartphones-tableta-espana-201407251123.html>
- Adobe. (3 de Octubre de 2011). Obtenido de <http://www.adobe.com/aboutadobe/pressroom/pressreleases/201110/AdobeAcquireSNitobi.html>
- Android. (s.f.). *Welcome to the Android Open Source Project!* Obtenido de <http://source.android.com/>
- Aveda, R. (1 de Febrero de 2015). *CÓMO PUBLICAR UNA APP EN GOOGLE PLAY Y CUÁNTO CUESTA*. Obtenido de http://cincodias.com/cincodias/2015/02/01/lifestyle/1422792260_243066.html
- Blackberry. (2015). *Blackberry development*. Obtenido de <http://developer.blackberry.com/native/>
- Cavender, A. (1 de Marzo de 2013). *Novedades en los hangouts de Google+: ahora más accesibles*. Obtenido de <http://www.genbeta.com/web/novedades-en-los-hangouts-de-google-ahora-mas-accesibles>
- El androide libre. (s.f.). *Guías para Desarrollo Android*. Obtenido de <http://www.elandroidelibre.com/2014/12/guias-para-desarrollo-android.html>
- Ellis Hamburger, D. B. (15 de Mayo de 2013). *Exclusive: Inside Hangouts, Google's big fix for its messaging mess*. Obtenido de <http://www.theverge.com/2013/5/15/4318830/inside-hangouts-googles-big-fix-for-its-messaging-mess>
- Git. (2015). *Git*. Obtenido de <https://git-scm.com/>
- Gonzalez, E. (s.f.). Obtenido de http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=435:iqee-y-para-que-sirve-html-el-lenguaje-mas-importante-para-crear-paginas-webs-html-tags-cu00704b&catid=69:tutorial-basico-programador-web-html-desde-cero&Itemid=192
- Google. (s.f.). Obtenido de <http://cd1.aplicacionesandroid.info/wp-content/uploads/2013/05/hangsc2.jpg>
- Jobs, S. (Abril de 2010). *Thoughts on Flash*. Obtenido de <http://www.apple.com/hotnews/thoughts-on-flash/>
- jQuery. (2015). *jQuery API Documentation*. Obtenido de <http://api.jquery.com/>
- KakaoTalk. (s.f.). Obtenido de <http://www.tuexpertoapp.com/wp-content/uploads/2011/05/kakaotalk.JPG>

UChat: Chat accesible para la Universidad Carlos III

- KakaoTalk. (s.f.). *¿Como funciona KakaoTalk?*. Obtenido de <http://www.kakaotalk.org/2014/03/como-funciona-kakaotalk.html>
- KakaoTalk. (s.f.). *¿Que es KakaoTalk?*. Obtenido de <http://www.kakaotalk.org/2014/03/que-es-kakaotalk.html>
- Line. (s.f.). Obtenido de <http://4.bp.blogspot.com/-foFOKHqBafQ/VHl8dtNLr0I/AAAAAAAAA00/Gx53W23zmQI/s1600/line-screenshot-03.jpg>
- Line. (2015). *Line*. Obtenido de <http://line.me/es/>
- Mac OS X. (s.f.). *iOS Developer Library*. Obtenido de <https://developer.apple.com/library/ios/navigation/>
- Martín, M. d. (2012). *Accessible Chat for Computer Supported Collaborative Learning Environments in Mobile*.
- Mendiola, J. (24 de Septiembre de 2013). *Spotbros, el 'whatsapp' español, se sube a la nube... y a lo grande*. Obtenido de <http://es.engadget.com/2013/09/24/spotbros-3-0/>
- Ministerio de Industria, energía y turismo. (s.f.). *La sociedad en Red*. Obtenido de http://www.abc.es/gestordocumental/uploads/internacional/NP%20RED.ES_%20Informe%20ONTSI%2024%2007%2014.pdf
- Montoro, O. C. (12 de Febrero de 2008). *WCAG 2.0*. Obtenido de <http://olgacarreras.blogspot.com.es/2007/02/wcag-20.html>
- NeoMobile. (16 de Abril de 2014). Obtenido de <http://www.neomobile-blog.com/es/mensajeria-instantanea-movil-2014-informe-especial/>
- Oracle. (2015). *MySQL*. Obtenido de <https://www.mysql.com/>
- Page, C. (14 de Abril de 2014). *Windows Phone 8.1 is now available for developers*. Obtenido de <http://www.theinquirer.net/inquirer/news/2339769/windows-phone-81-is-now-available-for-developers>
- Phonegap. (s.f.). *Phonegap guides*. Obtenido de http://docs.phonegap.com/en/edge/guide_platforms_index.md.html
- PhonegapSpain. (2015). *PhonegapSpain*. Obtenido de <http://www.phonegapSpain.com/>
- Ramirez, I. (1 de Agosto de 2013). *¿Qué es WeChat y qué tiene de especial?* Obtenido de <http://articulos.softonic.com/que-es-wechat>
- RT. (24 de Febrero de 2014). *Millones de usuarios de WhatsApp se pasan al Telegram del 'Zuckerberg ruso'*. Obtenido de <http://actualidad.rt.com/actualidad/view/120780-usuarios-prefieren-mensajeria-telegram-whatsapp>
- Sanchez, R. (24 de Febrero de 2014). Obtenido de <http://www.elmundo.es/tecnologia/2014/02/24/530b1a8fca4741c3388b456d.html>

UChat: Chat accesible para la Universidad Carlos III

Sean Gallagher, C. J. (15 de Mayo de 2013). *Google beefs up Hangouts into text, photo, video chat powerhouse*. Obtenido de <http://arstechnica.com/information-technology/2013/05/google-beefs-up-hangouts-into-text-photo-video-chat-powerhouse/>

Sidar. (s.f.). *¿Qué es HERA?* Obtenido de <http://www.sidar.org/hera/>

Skype. (s.f.). Obtenido de <http://www.tuexpertoapps.com/wp-content/uploads/2014/03/skype-android40-02.jpg>

Skype. (s.f.). *¿Usa Skype cifrado?*. Obtenido de <https://support.skype.com/es/faq/FA31/usa-skype-cifrado>

Skype. (2015). *Características Skype*. Obtenido de <http://www.skype.com/es/features/>

Spotbros. (s.f.). Obtenido de <http://androidayuda.com/content/uploads/2012/10/spotbros.jpg>

Sqlite. (2015). *Sqlite*. Obtenido de <https://www.sqlite.org/>

Summerson, C. (20 de Mayo de 2013). *Outgoing Calls Coming 'Soon' To Hangouts, Better Voice Integration Is Also On Its Way*. Obtenido de <http://www.androidpolice.com/2013/05/20/outgoing-calls-coming-soon-to-hangouts-better-voice-integration-is-also-on-its-way/>

TechbloGeek. (s.f.). *Apple presentó iOS 8.1*. Obtenido de <https://techblogeek.com/apple-presento-ios-8-1/>

Telegram. (s.f.). Obtenido de <http://www.tuexpertoapps.com/wp-content/uploads/2014/01/telegram-03.jpg>

Telegram. (2015). *Telegram F.A.Q.* Obtenido de <https://telegram.org/faq#q-why-not-open-source-everything>

The hacker news. (23 de Abril de 2014). *Malas prácticas de seguridad en los datos de Viber amenazan la privacidad de los usuarios*. Obtenido de <http://www.seguridad.unam.mx/noticia/?noti=1677>

Viber. (s.f.). Obtenido de http://www.elandroidelibre.com/wp-content/uploads/2013/05/viber_middle.png

Viber. (2015). *Viber*. Obtenido de <https://www.viber.com/es/>

W3C. (2015). *Guía breve de accesibilidad web*. Obtenido de <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/Accesibilidad>

W3Schools. (s.f.). *CSS Tutorial*. Obtenido de <http://www.w3schools.com/css/>

W3Schools. (s.f.). *HTML Tutorial*. Obtenido de <http://www.w3schools.com/html/>

W3Schools. (s.f.). *Javascript Tutorial*. Obtenido de <http://www.w3schools.com/js/>

UChat: Chat accesible para la Universidad Carlos III

W3Schools. (s.f.). *PHP Tutorial*. Obtenido de <http://www.w3schools.com/php/>

Weechat. (s.f.). Obtenido de <http://i.imgur.com/bav8kCU.png>

Wendy Chisholm, G. V. (5 de Mayo de 1999). *Web Content Accessibility*. Obtenido de <http://www.w3.org/TR/1999/WAI-WEBCONTENT-19990505/>

Whatsapp. (s.f.). Obtenido de <https://fs01.androidpit.info/userfiles/4774964/image/AndroidPIT-WhatsApp-Material-Design-update-1-w782.jpg>

Whatsapp. (2015). *Whatsapp*. Obtenido de <http://www.whatsapp.com/>

Windows. (s.f.). *Windows phone feautres*. Obtenido de <https://www.windowsphone.com/es-es/features>

Yusef Hassan Montoro, F. J. (14 de Julio de 2003). *Qué es la Accesibilidad Web*. Obtenido de <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/accesibilidad.htm?iframe=true&width=90%&heig>

Anexo A: Manual de usuario

Registro y acceso a la aplicación

Una vez abierta la aplicación se mostrará la pantalla inicial desde la cual podremos acceder a la aplicación si previamente estamos registrados o registrarnos para posteriormente acceder en caso contrario.




The image shows the login page of the Uchat application. At the top, there is a logo consisting of a blue arrow pointing right with the word 'Uchat' inside, and 'UC3M Chat' written below it. Below the logo is a login form with two input fields: 'TELEFONO' and 'CONTRASEÑA'. Below these fields are two blue buttons: 'ENTRAR' and 'REGISTRATE'.

Figura 24: Página de inicio

Por otra parte se permite la opción de que recuerde el usuario, que deje de ocultar los valores introducidos en el campo de contraseña o que la próxima vez que se tenga que logar lo haga de forma automática.



The image shows a form with three checkboxes and a link. The checkboxes are labeled 'Mostrar contraseña', 'Recordar usuario', and 'Sig-in automatico'. Below the checkboxes is a link that says '¿Has olvidado tu contraseña? Recuperala [aquí](#)'.

Figura 25: Opciones de acceso

En caso de no recordar la contraseña también se permite la opción de recuperarla tras rellenar el pertinente formulario.

Vista principal

Una vez dentro de la aplicación, en lo que se podría denominar la vista principal, que se muestra a continuación.

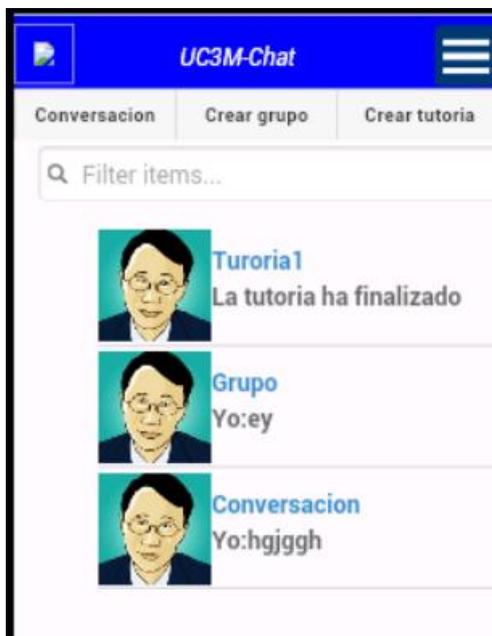


Figura 26: Página principal

Como se puede observar en la vista principal le aparecerán todas las conversaciones que tenga en ese momento. También se puede observar un menú en la parte superior desde el cual puede crear conversaciones normales, conversaciones de grupo, tutorías.

A continuación se detallarán las diferentes opciones.

- **Conversaciones:** Tras pulsar en el botón “Crear conversación” le aparecerá una lista de sus contactos que están registrados en la aplicación. En esta lista podrá ver si están conectados y su estado. Se pulsará sobre el usuario con el que desee entablar una conversación y se abrirá una pantalla con dicha conversación desde la cual podrá enviar los mensajes.

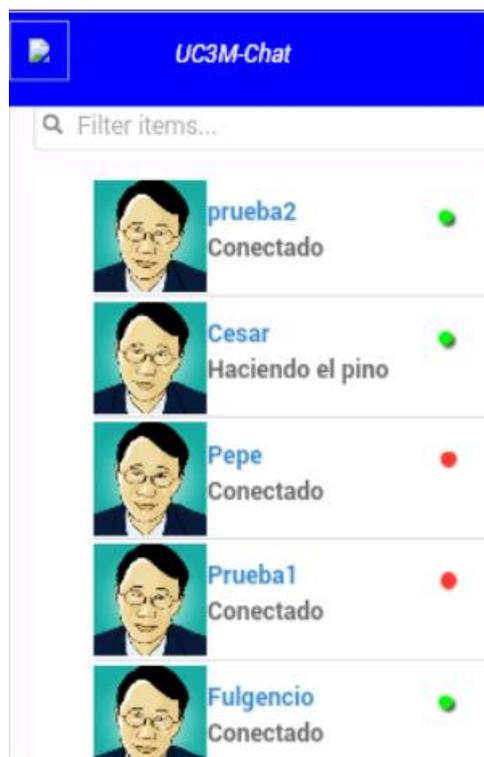


Figura 27: Lista de contactos

- Grupos: Tras pulsar el botón “Crear grupo” se desplegará un formulario donde podrá especificar el nombre y la foto del mismo y se pulsará el botón “Seguir”, posteriormente se desplegará una lista de sus contactos que estén registrados en la aplicación como en el caso anterior, donde seleccionara todos aquellos contactos con los que quiera crear el grupo y se pulsará el botón “Seleccionar”. Tras realizar estos pasos se mostrará una pantalla con el grupo creado.

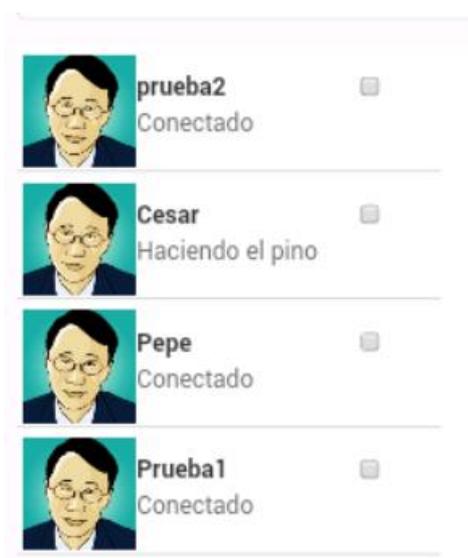


Figura 28: Selección de contactos

- Tutorías: Tras pulsar el botón “Crear Tutoría” se mostrará un formulario donde se deberá indicar la asignatura con la que está relacionada dicha tutoría, la fecha de inicio y la fecha

de fin de la misma. Tras esto se mostrará la pantalla de la tutoría a la espera de que se añadan nuevos usuarios y llegue la fecha indicada para que esta de comienzo.



Figura 29: Creación de tutoría

La pantalla de conversación en todos los casos sería una similar a la siguiente:

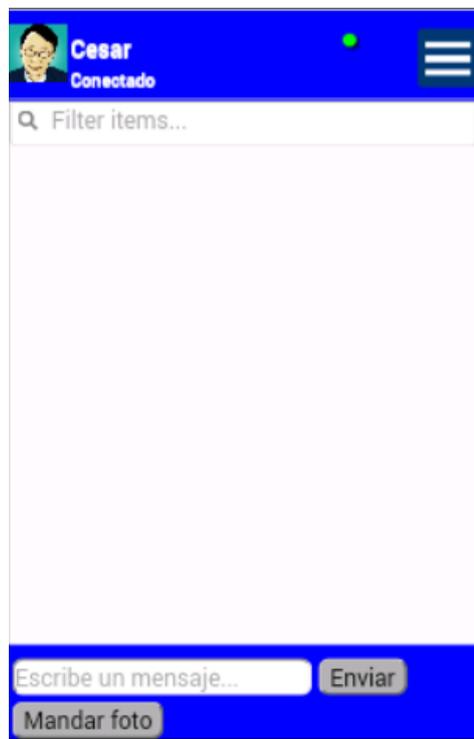


Figura 30: Conversación

Opciones

Como se muestra en la figura X en el menú se ofrecen las siguientes alternativas:



Figura 31: Opciones sistema

- Mensajes: En este apartado se puede cambiar la información referente al mensaje que se puede ocultar o mostrar a preferencia del usuario.



Figura 32: Configurar mensajes

- Fuente: En esta opción se permite cambiar el color y el tamaño de los mensajes que se envían a otros usuarios.

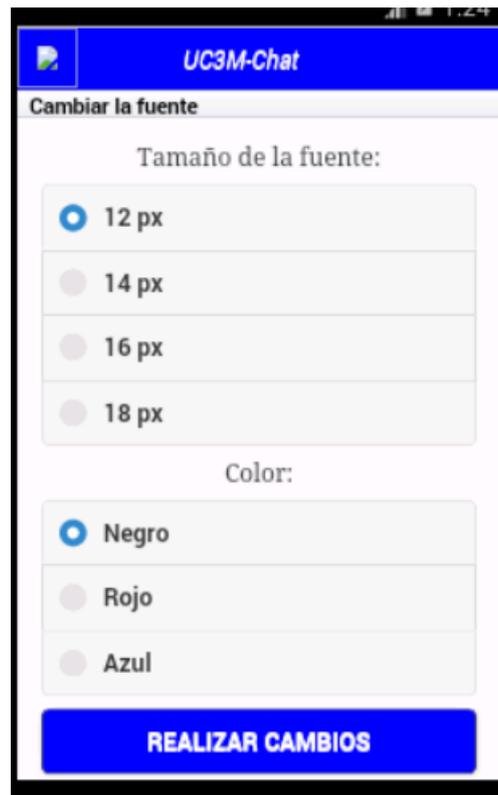


Figura 33: Configurar tamaño y color de letra

- Perfil: donde se puede modificar el perfil del usuario.

Opciones de conversación

Dependiendo del tipo de conversación que sea, conversación de grupo o uno a uno se ofrecerán diferentes opciones.

- Si es conversación uno a uno:



Figura 34: Opciones conversación

- Si es conversación de grupo:

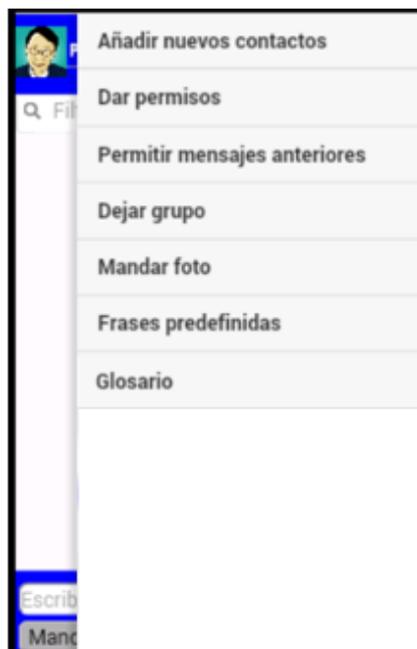


Figura 35: Opciones grupo

Funcionalidades de conversación

- **Mandar foto:**
 - Primero se pedirá una descripción para la imagen que se va a mandar.

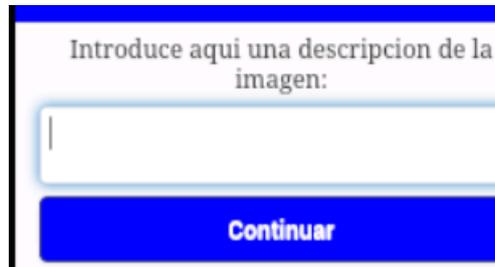


Figura 36: Enviar imagen(1)

- Posteriormente se elegirá la imagen deseada y se enviará.

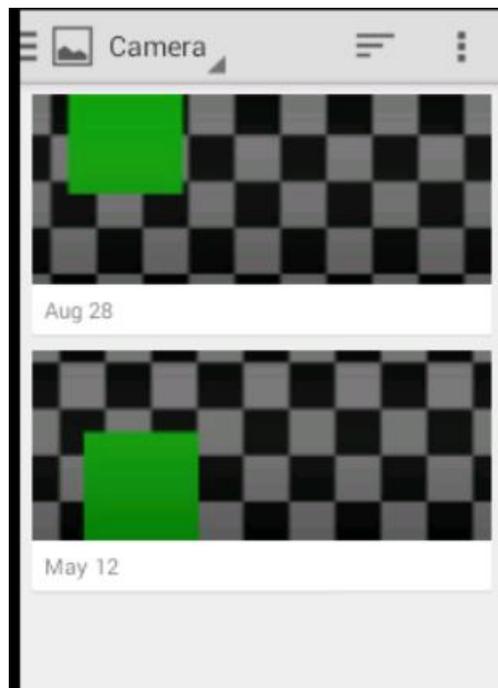


Figura 37: Enviar imagen (2)

- El receptor recibirá la opción de descargar la imagen.

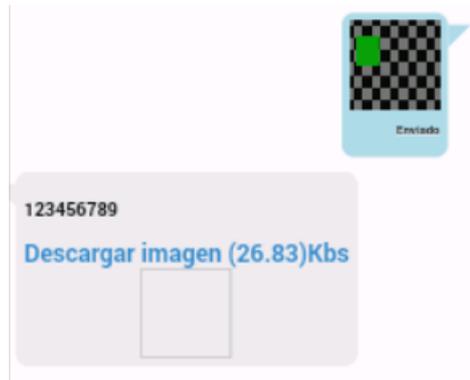


Figura 38: Enviar imagen (3)

- El resultado final sería:



Figura 39: Enviar imagen (4)

- **Añadir nuevos contactos:**
 - Aparecerá la lista de usuarios que no están en la conversación del grupo y se seleccionará a aquellos usuarios que se quiera añadir y se pulsará en el botón continuar.

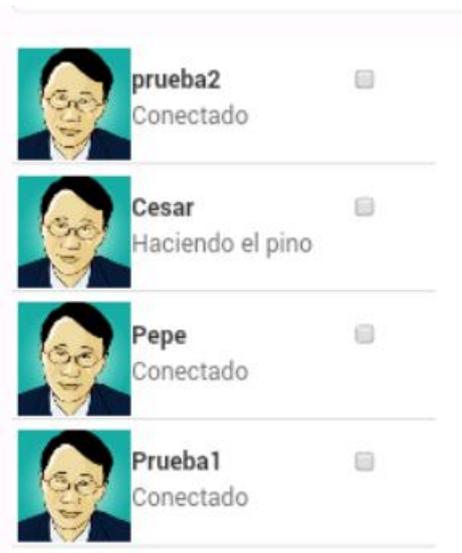


Figura 40: Selección de contactos

- **Dar permisos:**
 - Aparecerá una lista con los usuarios pertenecientes a la conversación. Se elegirá a los usuarios a los que se les desee dar permisos de administrador igual que en el caso anterior.
- **Mostrar mensajes anteriores:**
 - Aparecerá una lista con los usuarios pertenecientes a la conversación. Se elegirá a los usuarios a los que se les quiera dar permiso para leer mensajes anteriores a su admisión en el grupo igual que en los casos anteriores.
- **Frases predefinidas:**
 - Se elegirá una frase que se desee enviar y se pulsará el botón Seleccionar.

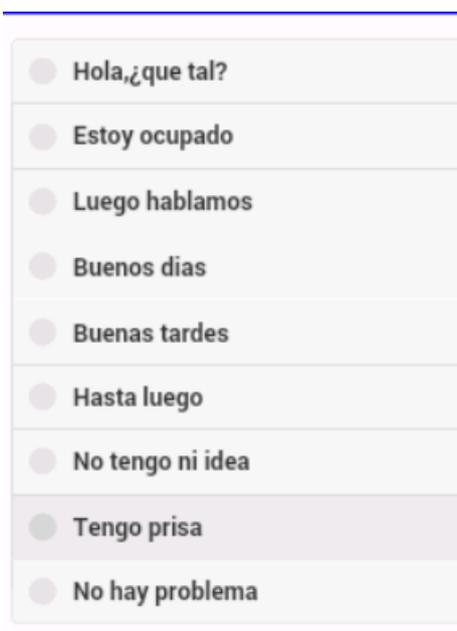


Figura 41: Imagen predefinidas

- **Dejar grupo:**
 - Al pulsar este botón se abandonará el grupo. Se devolverá al usuario a la página principal.
- **Glosario**
 - Al seleccionar este botón aparecerá el glosario del grupo con sus términos y descripciones. En caso de no tener esta ventana aparecerá vacía. Se podrán añadir nuevos términos.

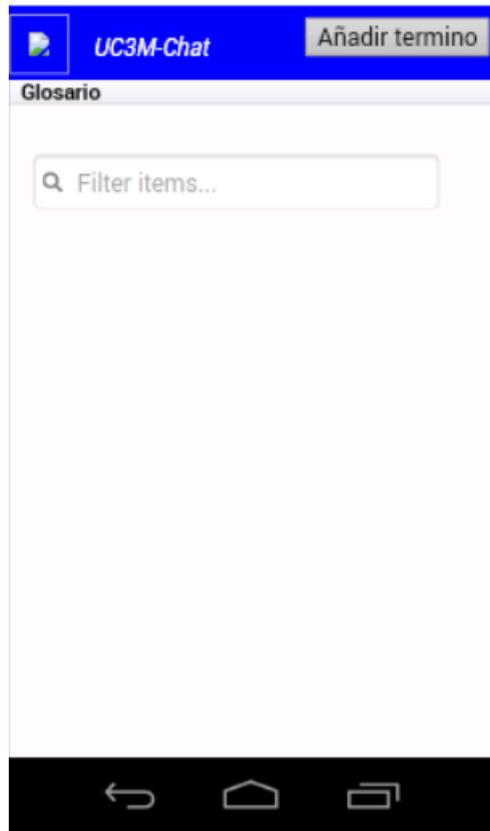


Figura 42: Glosario