



Universidad
Carlos III de Madrid

Grado en Ingeniería Informática

TRABAJO FIN DE GRADO

Desarrollo de una aplicación móvil para la
gestión y recomendación de información
de actualidad

Autor: Carlos Flores Martín

Tutor: Dr. David Griol Barres

Leganés, junio de 2017

Título: Desarrollo de una aplicación móvil para la gestión y recomendación de información de actualidad

Autor: Carlos Flores Martín

Tutor: Dr. David Griol Barres

EL TRIBUNAL

Presidente: _____

Vocal: _____

Secretario: _____

Realizado el acto de defensa y lectura del Trabajo Fin de Grado el día __ de _____ de 20__ en Leganés, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de

VOCAL

SECRETARIO

PRESIDENTE

Agradecimientos

En primer lugar, quería agradecer en especial a mi tutor David Griol, ya que me ha dado sabios consejos que en ciertos aspectos me han ayudado a saber interpretar mejor ciertos aspectos sobre el Trabajo Fin de Grado y también por la multitud de ideas que me ha dado para hacer aún mejor y más completa y variada la aplicación desarrollada para este Trabajo.

En segundo lugar, también quería destacar la confianza ciega en mí que ha tenido mi familia, sabiéndome aguantar también en algunos momentos, teniendo una infinita paciencia. Sin la ayuda de ellos, estoy seguro de que hubiese sido muchísimo más difícil realizar este Trabajo.

Y en tercer lugar a mis amigos, que muchas veces me han sabido sacar una sonrisa en los momentos en los que estaba enfadado, debido a que estaba atascado en el proyecto, mostrándome una total confianza de que lo iba a sacar adelante.

Resumen

El Trabajo Fin de Grado ha consistido en desarrollar una aplicación móvil que gestiona y recomienda información de la actualidad al usuario. La característica especial que posee esta aplicación es que es una multimodal, pudiendo interactuar con ella mediante voz o teclado. Con esta característica, las personas con discapacidad podrán utilizar esta aplicación, ayudando por tanto su uso a este colectivo.

Entre las características que ofrece esta aplicación se incluyen el registro e inicio de sesión a la aplicación, reconocimiento de voz para después recomendar películas u obras de teatro según el estado de ánimo y las preferencias seleccionadas, valoración de una película u obra de teatro, visualización tanto de las últimas noticias que han ocurrido en el mundo como de las noticias relacionadas según un tema solicitado por el usuario, visualización de las películas sobre un tema solicitado por el usuario, incorporación de un menú de usuario para visualizar las películas y obras de teatro seleccionadas por el mismo, visualización de las noticias de los programas de radio Onda cero y Cadena Ser y visualización de los tweets de un usuario o sobre un hashtag específico, entre otras más que son menos relevantes.

La aplicación, para poder ofrecer estas características utilizará distintos tipos de tecnologías que son: La creación de una base de datos para guardar los datos de los usuarios, un lector "RSS" para obtener las noticias y así mostrarlas por pantalla, un sistema de análisis de sentimientos ("Meaning Cloud") para extraer las entidades de una frase o el estado de ánimo de una frase, un lector de tweets en Twitter ("Fabric") y un sistema de extracción de datos de páginas webs para obtener las películas y obras de teatro ("Jsoup").

El Trabajo Fin de Grado se cumplimenta con un estudio detallado de los dispositivos móviles y cómo influyen en la actualidad. También se ha analizado y realizado un estudio de los diferentes sistemas operativos que existen actualmente para saber qué sistema operativo es mejor para desarrollar la aplicación. Todos estos análisis y estudios se han realizado con el objetivo de aplicar todas las conclusiones extraídas y así completar con éxito el Trabajo Fin de Grado.

Palabras Clave: Dispositivos móviles, Reconocimiento de voz, Análisis de Sentimientos, Redes Sociales, Aplicaciones Multimodales, App, Base de datos.

Índice

Capítulo 1: Introducción	15
1.1. Introducción	15
1.2. Objetivos	17
1.3. Fases de desarrollo	18
1.4. Estructura de la memoria.....	21
Capítulo 2: Estado del arte	23
2.1. Dispositivos Móviles	23
2.1.1. Tipos de Dispositivos Móviles	25
2.1.2. Estudios realizados sobre la irrupción de los dispositivos móviles.....	25
2.1.3. Incursión de los dispositivos móviles en el hogar	28
2.2. Principales sistemas operativos móviles	29
2.2.1. Android	30
2.2.2. iOS.....	35
2.2.3. Windows Phone.....	38
2.2.4. Justificación.....	39
2.2.5. Entornos de desarrollo para programar en Android	41
2.3. Reconocedor de voz	59
2.3.1. Arquitectura de un reconocedor de voz.....	60
2.4. Análisis de sentimientos	62
2.5. Principales Aplicaciones Disponibles en la Actualidad Multimodales y de Reconocimiento de Voz	63
Capítulo 3: Descripción general del sistema	66
3.1. Presentación del sistema	66
3.2. Herramientas y tecnologías utilizadas	70
3.2.1. Android Studio	70
3.2.2. Reconocimiento de Voz en Android	70
3.2.3. Base de Datos	71
3.2.4. Jsoup.....	78
3.2.5. Meaning Cloud.....	79
3.2.6. Fabric.....	81
Capítulo 4: Descripción detallada de los módulos del sistema	84
4.1. Módulo Inicio.....	84
4.1.1. Funcionalidad	84

4.1.2. Arquitectura.....	85
4.1.3. Escenarios de uso	87
4.2. Módulo Registro de Preferencias	89
4.2.1. Funcionalidad.....	89
4.2.2. Arquitectura.....	90
4.2.3. Escenarios de uso	91
4.3. Módulo Menú Principal	93
4.3.1. Funcionalidad.....	93
4.3.2. Arquitectura.....	94
4.3.3. Escenarios de uso	95
4.4. Módulo Últimas Noticias	98
4.4.1. Funcionalidad.....	98
4.4.2. Arquitectura.....	98
4.4.3. Escenarios de uso	99
4.5. Módulo Noticias Radio	102
4.5.1. Funcionalidad.....	102
4.5.2. Arquitectura.....	102
4.5.3. Escenarios de uso	103
4.6. Módulo ArrobaTwitter	105
4.6.1. Funcionalidad.....	105
4.6.2. Arquitectura.....	105
4.6.2. Escenarios de uso	106
4.7. Módulo HashtagTwitter	107
4.7.1. Funcionalidad.....	107
4.7.2. Arquitectura.....	108
4.6.2. Escenarios de uso	109
4.8. Módulo Noticias Específicas.....	110
4.8.1. Funcionalidad.....	110
4.8.2. Arquitectura.....	113
4.8.3. Escenarios de uso	115
4.9. Módulo Recomendaciones	120
4.9.1. Funcionalidad.....	120
4.9.2. Arquitectura.....	121
4.9.3. Escenarios de uso	121
4.9.4 Submódulo Películas Específicas	124
4.9.5 Submódulo Cartelera de Cine	127

4.9.6 Submódulo Obras de Teatro.....	132
4.10. Módulo Menú Usuario	138
4.10.1. Funcionalidad	138
4.10.2. Arquitectura.....	138
4.10.3. Escenarios de uso	139
4.10.4 Submódulo Valorar Película u Obra de Teatro	140
4.10.5 Submódulo Borrar película u obra de teatro del menú.....	143
4.11. Módulo Cerrar Sesión	146
4.11.1. Funcionalidad	146
4.11.2. Arquitectura.....	146
4.11.3. Escenarios de uso	146
4.12. Módulo Borrar Usuario	148
4.12.1. Funcionalidad.....	148
4.12.2. Arquitectura.....	148
4.12.3. Escenarios de uso	149
Capítulo 5: Evaluación de la aplicación	151
5.1. Metodología de evaluación	151
Capítulo 6: Conclusiones y Trabajo Futuro	161
6.1. Conclusiones	161
6.2. Trabajo Futuro.....	163
Capítulo 7: Gestión del Proyecto	164
7.1. Planificación del Proyecto.....	164
7.2. Presupuesto	165
7.2.1. Recursos	165
7.2.2. Resumen de costes	166
7.3. Marco Regulador.....	167
7.4. Entorno Socio-Económico	169
Abstract.....	170
Motivation	170
Mobile devices	170
Speech Recognition.....	171
Sentiment Analysis.....	173
Application features	174
Used technologies	175
Android Studio	175
Speech Recognition.....	176
Hostinger (Database).....	176

RSS Reader	177
Meaning Cloud.....	177
Fabric.....	177
Jsoup.....	177
Application modules	178
Possible improvements and future work	178
Conclusions	179
Bibliografía	180

Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama WBS representando las tareas definidas para el proyecto.....	20
Figura 2: Crecimiento en el futuro	26
Figura 3: El mundo en el 2020.....	26
Figura 4: Sofisticación de los dispositivos móviles.....	27
Figura 5: Qué tipo de dispositivos consumen los jóvenes	27
Figura 6: La tecnología domina nuestra atención.....	28
Figura 7: Cuota de mercado dispositivos móviles de nuevas ventas de smartphones en % en el 2012.....	30
Figura 8: Arquitectura Android	33
Figura 9: Arquitectura iOS.....	37
Figura 10: Comparativa principales sistemas operativos móviles:	40
Figura 11: Cuota de mercado de las diferentes plataformas móviles	41
Figura 12: Página oficial para descargar Android Studio	44
Figura 13: Instalación componentes Android Studio	44
Figura 14: Copia de los archivos al disco duro	45
Figura 15: Descarga elementos del SDK.....	46
Figura 16: Finalización de la instalación de Android Studio.....	46
Figura 17: Crear nuevo proyecto en Android.....	47
Figura 18: Compatibilidad de las diferentes versiones de Android	48
Figura 19: Opciones de diferentes actividades a elegir para la primera actividad de la aplicación	48
Figura 20: Carpetas Android Studio	49
Figura 21: Archivo AndroidManifest.xml	49
Figura 22: Carpeta java Android Studio	50
Figura 23: Ciclo de vida de una Actividad en Android.....	51
Figura 24: Carpeta res Android Studio	52
Figura 25: Carpeta drawable Android Studio.....	52
Figura 26: Carpeta layout Android Studio.....	53
Figura 27: Visualización de un layout mediante la forma Design	53
Figura 28: Carpeta Gradle Scripts en Android Studio	54
Figura 29: Module:app (1).....	54
Figura 30: Module:app (2).....	54
Figura 31: Module:app (3).....	55
Figura 32: Opción generar apk firmada	56
Figura 33: Generar apk firmada	56
Figura 34: Crear Key store path.....	57
Figura 35: Componentes de un sistema de reconocimiento de voz en una aplicación.....	59
Figura 36: Arquitectura de un reconocedor de voz	60
Figura 37: Conjunto de módulos y submódulos de la aplicación.....	68
Figura 38: Diagrama Formas de Navegación de la Aplicación	69
Figura 39: Registro Hostinger.....	72
Figura 40: Plan de Hosting.....	72
Figura 41: Cuenta Hosting	73
Figura 42: Archivos y Base de Datos	73

Figura 43: Archivos PHP de la aplicación.....	74
Figura 44: Crear nueva base de Datos MySQL	74
Figura 45: Base de datos para la aplicación	74
Figura 46: Tabla Usuarios phpMyAdmin	75
Figura 47: Campos tabla Usuarios (1)	75
Figura 48: Campos tabla Usuarios (2)	77
Figura 49: Librería Jsoup	79
Figura 50: Contraseña Meaning Cloud.....	80
Figura 51: Kits Fabric	82
Figura 52: Contraseñas Fabric.....	82
Figura 53: Librería Fabric en Android Studio.....	83
Figura 54: Iniciar Sesión Usuario	84
Figura 55: Registrar Usuario.....	85
Figura 56: Escenario de uso del módulo de Inicio. Registro de usuario	87
Figura 57: Ejemplo Registro usuario	87
Figura 58: Usuario registrado en la base de datos.....	88
Figura 59: Escenario de uso del módulo de Inicio. Inicio de sesión de un usuario	88
Figura 60: Ejemplo Inicio de sesión de un usuario.....	89
Figura 61: Registro de preferencias del usuario	90
Figura 62: Escenario de uso del módulo de Inicio. Registro de preferencias de un usuario	91
Figura 63: Ejemplo Registro de preferencias de un usuario	92
Figura 64: Preferencias almacenadas en la base de datos.....	92
Figura 65: Escenario de uso del módulo de Menú Principal. Acción solicitada mediante voz ...	95
Figura 66: Ejemplo solicitar acción mediante voz (1).....	95
Figura 67: Ejemplo solicitar acción mediante voz (2).....	96
Figura 68: Escenario de uso del módulo de Menú Principal. Acción solicitada por teclado (2) .	96
Figura 69: Ejemplo solicitar acción por teclado (1).....	97
Figura 70: Ejemplo solicitar acción por teclado (2).....	97
Figura 71: Pantalla principal Últimas Noticias.....	98
Figura 72: Escenario de uso del módulo Últimas Noticias.	99
Figura 73: Ejemplo Módulo Últimas Noticias (1)	100
Figura 74: Ejemplo Módulo Últimas Noticias (2)	100
Figura 75: Ejemplo Módulo Últimas Noticias (3)	101
Figura 76: Ejemplo Módulo Últimas Noticias (4)	101
Figura 77: Escenario de uso del módulo Noticias de Radio. Radio Cadena Ser.	103
Figura 78: Ejemplo Módulo Noticias de Radio. Radio Cadena Ser.....	104
Figura 79: Escenario de uso del módulo Noticias de Radio. Radio Onda Cero.	104
Figura 80: Ejemplo Módulo Noticias de Radio. Radio Onda Cero.....	105
Figura 81: Escenario de uso del módulo ArrobaTwitter.	106
Figura 82: Ejemplo módulo ArrobaTwitter (1)	106
Figura 83: Ejemplo módulo ArrobaTwitter (2)	107
Figura 84: Pantalla principal Módulo HashtagTwitter	108
Figura 85: Escenario de uso del módulo HashtagTwitter.	109
Figura 86: Ejemplo módulo HashtagTwitter (1)	109
Figura 87: Ejemplo módulo HashtagTwitter (2)	110
Figura 88: Pantalla principal Módulo HashtagTwitter	111
Figura 89: Segunda pantalla módulo HashtagTwitter.....	112
Figura 90: Pantalla HashtagTwitter	112

Figura 91: Pantalla visualización de noticias módulo HashtagTwitter	113
Figura 92: Escenario de uso del módulo de Noticias Específicas Principal. Frase dicha mediante voz	115
Figura 93: Ejemplo decir frase mediante voz (1).....	115
Figura 94: Ejemplo decir frase mediante voz (2).....	116
Figura 95: Ejemplo visualización noticias en el módulo Noticias Específicas por voz (1)	117
Figura 96: Ejemplo visualización noticias en el módulo Noticias Específicas por voz (2)	117
Figura 97: Ejemplo visualización noticia en página de Internet en el módulo Noticias Específicas por voz.....	118
Figura 98: Escenario de uso del módulo de Noticias Específicas Principal. Frase puesta por teclado.....	118
Figura 99: Ejemplo poner frase por teclado (1)	119
Figura 100: Ejemplo poner frase por teclado (2)	119
Figura 101: Escenario de uso del módulo de Recomendaciones. Frase dicha mediante voz...	121
Figura 102: Ejemplo módulo Recomendaciones. Acción mediante voz (1)	122
Figura 103: Ejemplo módulo Recomendaciones. Acción mediante voz (2)	122
Figura 104: Escenario de uso del módulo de Recomendaciones. Acción solicitada por teclado (2)	123
Figura 105 Ejemplo módulo Recomendaciones. Acción mediante teclado (1)	123
Figura 106: Ejemplo módulo Recomendaciones. Acción mediante teclado (2)	124
Figura 107: Escenario de uso del submódulo Películas Específicas.	125
Figura 108: Ejemplo submódulo Películas Específicas (1).....	126
Figura 109: Ejemplo submódulo Películas Específicas (2).....	126
Figura 110: Escenario de uso del submódulo Cartelera de Cine. Acción ver Cartelera de Cine	129
Figura 111: Ejemplo submódulo Cartelera de Cine. Acción ver Cartelera de Cine (1).....	129
Figura 112: Ejemplo submódulo Cartelera de Cine. Acción ver Cartelera de Cine (2).....	130
Figura 113: Escenario de uso del submódulo Cartelera de Cine. Acción ver películas seleccionadas por otros usuarios.....	130
Figura 114: Ejemplo submódulo Cartelera de Cine. Acción ver películas seleccionadas por otros usuarios (1).....	131
Figura 115: Ejemplo submódulo Cartelera de Cine. Acción ver películas seleccionadas por otros usuarios (2).....	131
Figura 116: Ejemplo submódulo Cartelera de Cine. Acción ver películas seleccionadas por otros usuarios (3).....	132
Figura 117: Escenario de uso del submódulo Obras de Teatro. Acción ver obras de teatro....	134
Figura 118: Ejemplo submódulo Obras de Teatro. Acción ver Obras de Teatro (1)	135
Figura 119: Ejemplo submódulo Obras de Teatro. Acción ver Obras de Teatro (2)	135
Figura 120: Escenario de uso del submódulo Obras de Teatro. Acción ver obras de teatro seleccionadas por otros usuarios.....	136
Figura 121: Ejemplo submódulo Obras de Teatro. Acción ver obras de teatro seleccionadas por otros usuarios (1)	136
Figura 122: Ejemplo submódulo Obras de Teatro. Acción ver obras de teatro seleccionadas por otros usuarios (2)	137
Figura 123: Ejemplo submódulo Obras de Teatro. Acción ver obras de teatro seleccionadas por otros usuarios (3)	137
Figura 124: Escenario de uso del módulo Menú Principal	139
Figura 125: Ejemplo módulo Menú Principal (1).....	139
Figura 126: Ejemplo módulo Menú Principal (2).....	140

Figura 127: Escenario de uso del submódulo Valorar Película u Obra de Teatro	141
Figura 128: Ejemplo submódulo Valorar Película (1)	142
Figura 129: Ejemplo submódulo Valorar Película (2)	142
Figura 130: Ejemplo submódulo Valorar Película (3)	143
Figura 131: Escenario de uso del submódulo Borrar película u obra de teatro del menú	144
Figura 132: Ejemplo submódulo Borrar película u obra de teatro (1)	144
Figura 133: Ejemplo submódulo Borrar película u obra de teatro (2)	145
Figura 134: Ejemplo submódulo Borrar película u obra de teatro (3)	145
Figura 135: Escenario de uso del módulo Cerrar Sesión	146
Figura 136: Ejemplo módulo Cerrar Sesión (1)	147
Figura 137: Figura 133: Ejemplo módulo Cerrar Sesión (2)	147
Figura 138: Escenario de uso del módulo Borrar Usuario	149
Figura 139: Ejemplo módulo Borrar Usuario (1)	149
Figura 140: Ejemplo módulo Borrar Usuario (2)	150
Figura 141: Ejemplo módulo Borrar Usuario (3)	150
Figura 142: Cuestionario utilizado para la evaluación de la aplicación	152
Figura 143: Cuestionario utilizado para la evaluación de la aplicación	153
Figura 144: Respuesta de los usuarios a la primera pregunta del cuestionario	154
Figura 145: Respuesta de los usuarios a la segunda pregunta del cuestionario	155
Figura 146: Respuesta de los usuarios a la tercera pregunta del cuestionario	155
Figura 147: Respuesta de los usuarios a la cuarta pregunta del cuestionario	156
Figura 148: Respuesta de los usuarios a la quinta pregunta del cuestionario	156
Figura 149: Respuesta de los usuarios a la sexta pregunta del cuestionario	157
Figura 150: Respuesta de los usuarios a la séptima pregunta del cuestionario	157
Figura 151: Respuesta de los usuarios a la octava pregunta del cuestionario	158
Figura 152: Respuesta de los usuarios a la novena pregunta del cuestionario	158
Figura 153: Respuesta de los usuarios a la décima pregunta del cuestionario	159
Figura 154: Respuesta de los usuarios a la undécima pregunta del cuestionario	160
Figura 155: Tabla de Gantt con las tareas realizadas y la duración	164
Figura 156: Diagrama de Gantt de la planificación del Proyecto Fin de Grado	165

Índice de Tablas

Tabla 1: Historial de versiones de Android	32
Tabla 2: Historial de versiones de Windows Phone	39
Tabla 3: Comparativa Android Studio vs Eclipse	58
Tabla 4: Coste Recursos Humanos	166
Tabla 5: Coste total Trabajo Fin de Grado	166

Capítulo 1: Introducción

Este primer capítulo comienza con una introducción del presente Trabajo Fin de Grado, que incluye una breve descripción sobre qué consisten las aplicaciones móviles y los sistemas de reconocimiento de voz. De esta manera, se puede justificar la motivación que se ha tenido para desarrollar una aplicación multimodal para dispositivos móviles Android.

Posteriormente, se describen los objetivos del proyecto y se establecen las fases de desarrollo y la lista de medios empleados. Por último, se resume el contenido de cada capítulo que forma parte de la estructura del presente documento.

1.1. Introducción

Una aplicación móvil es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, “tablets” y otros dispositivos móviles, permitiendo al usuario efectuar una tarea concreta de cualquier tipo, ya sea profesional, de ocio, educativas, de acceso a servicios, etc, facilitando así las gestiones o actividades a desarrollar.

Estas aplicaciones móviles están presentes en los teléfonos desde hace tiempo, de hecho, ya estaban incluidas en los sistemas operativos de “Nokia” o “Blackberry”, llamados “feature phones”. Los móviles de esa época, contaban con pantallas reducidas y en la mayoría de las ocasiones no táctiles, en contraposición a los “smartphones”, que son los actuales. Este tipo de aplicaciones cada vez se desarrollan más.

En esencia, una aplicación no deja de ser un software. Para entenderlo mejor, las aplicaciones son para los móviles lo que los programas son para los ordenadores de escritorio.

Al ser aplicaciones residentes en los dispositivos están escritas en algún lenguaje de programación compilado, y su funcionamiento y recursos se encaminan a aportar una serie de ventajas, tales como:

- Un acceso más rápido y sencillo a la información necesaria sin necesidad de los datos de autenticación en cada acceso.
- Un almacenamiento de datos personales que, a priori, es de una manera segura.
- Una gran versatilidad en cuanto a su utilización o aplicación práctica.
- La atribución de funcionalidades específicas.

- Mejorar la capacidad de conectividad y disponibilidad de servicios y productos (usuario-usuario, usuario-proveedor de servicios, etc).

Con respecto al reconocimiento de voz, es un sistema que está englobado en la disciplina “Inteligencia Artificial”, que tiene como objetivo permitir la comunicación hablada entre seres humanos y máquinas.

Gracias al reconocimiento de voz en las aplicaciones móviles, se puede hacer por voz en lugar de escribir la frase, característica que muchos usuarios usan prácticamente todos los días por la comodidad y rapidez que ofrece hablar sin necesidad de estar pulsando las teclas virtuales del teclado.

Este sistema juega un papel importante en el segmento empresarial y en ciertas profesiones, como en el dictado médico o en laboratorios, donde la transcripción ahorra mucho tiempo.

La evolución en los sistemas de reconocimiento de voz ha sido realmente impresionante. En sólo 10 años han pasado de ser sistemas discretos (que reconocían palabra por palabra y número por número) a sistemas continuos y naturales. Esto significa que si la máquina le pregunta al usuario: cuál es el origen y destino de su viaje, y éste le responde de “Madrid a Milán”, lo que realmente le interesa a la máquina son los conceptos “Madrid” y “Milán”, independientemente de las demás palabras que contenga la respuesta.

El reconocimiento de voz es, en definitiva, la tecnología que se está imponiendo en el mundo moderno. La madurez alcanzada por este tipo de herramientas se traduce en que éstas se están aplicando ampliamente en el mercado de los servicios, como, por ejemplo, en líneas aéreas, bancos, empresas de seguros, bolsas de valores y agencia de viajes. Estas tecnologías de reconocimiento de voz avanzan cada vez más rápido, destacando los especialistas su potencial y asegurando que, con la reducción de los precios de las nuevas tecnologías, los sistemas de reconocimiento de voz se convertirán en una industria multimillonaria en poco tiempo y, seguramente, en una forma de acceso de los discapacitados a las nuevas tecnologías.

La expansión de este mercado, que ya se ha iniciado, es posible gracias al descenso en los costes de implementación de los sistemas de reconocimiento de voz en cada chip. Esta reducción puede ser la principal aliada para el avance de la tecnología y su popularización.

Las grandes compañías de tecnología cuentan actualmente con equipos dedicados a la mejora de los comandos por voz. El caso más conocido es el de Apple con “Siri”, pero también Microsoft, Samsung o IBM tienen sus propios sistemas.

Debido a que se ha ampliado el desarrollo de aplicaciones móviles y se utiliza con mayor frecuencia la integración de reconocimientos de voz en éstas, se ha decidido desarrollar una aplicación móvil multimodal para este Trabajo Fin de Grado.

1.2. Objetivos

La finalidad principal de este Trabajo Fin de Grado es el desarrollo de una aplicación móvil para poder recomendar ciertos aspectos de ocio, como es la cartelera de cine y las obras de teatro, además de poder mostrar las últimas noticias que han ocurrido en el mundo y los tweets de un determinado usuario o hashtag, entre otros.

El objetivo primordial aparte de esto, es que sea una aplicación multimodal, es decir, que el usuario pueda solicitar cualquier opción por medio del teclado o voz.

Este aspecto es importante que lo contenga, ya que sería un aspecto diferenciador con otras aplicaciones móviles existentes en el mercado, facilitando así, entre otras cosas, que la mayoría de las personas con discapacidad puedan interactuar con ella.

Por tanto, los usuarios con esta aplicación podrán solicitar cualquiera de las opciones que ofrece ésta por voz o por teclado.

La aplicación será desarrollada para todos los públicos, ya que no muestra ni contiene ninguna información restringida para el público joven.

Por todo esto, la aplicación a desarrollar deberá contener las siguientes funcionalidades:

- Recomendación de películas u obras de teatro según el estado de ánimo y las preferencias sobre los géneros de cine y teatro que le gusten al usuario.
- Visualización, tanto de las últimas noticias que han ocurrido en el mundo, como de las noticias relacionadas según un tema solicitado.
- Visualización de las noticias de los programas de radio.
- Posibilidad de poder valorar una película u obra de teatro por parte del usuario.
- Visualización de las películas sobre un tema solicitado.
- Visualización de los tweets de un determinado usuario o hashtag.
- Almacenamiento de los datos del usuario (nombre, correo electrónico y contraseña), de sus preferencias en cuanto a los géneros de cine y obras de teatro, de las películas u obras de teatros seleccionadas y la valoración, si se desea de las mismas.

Aparte de estas funcionalidades principales que tendrá la aplicación, se implementarán otras más secundarias.

Todas las funcionalidades que tendrá la aplicación serán detalladas en los próximos capítulos.

Aparte de estos objetivos principales mencionados anteriormente, existen otros que se detallan a continuación:

- Conseguir que la aplicación sea lo más sencilla posible, siendo sencilla de utilizar para el usuario.
- Facilitar el manejo de la aplicación a personas con discapacidad.
- Ser una aplicación todo en una, en el que los usuarios puedan encontrar información de todo aquello que deseen, sin tener que utilizar distintas aplicaciones para obtener cierto tipo de información.

1.3. Fases de desarrollo

Para la realización de este proyecto, se ha utilizado el modelo en cascada, para así poder hacer cada una de las fases de desarrollo establecidas de forma secuencial. Se ha estructurado en tres fases, detallando cada una de ellas a continuación:

Primera Fase: Planificación

- **Análisis de los sistemas operativos móviles:** Análisis de los diferentes sistemas operativos que existen en la actualidad.
- **Elección sistema operativo móvil para la aplicación:** Una vez analizado cada uno de los diferentes sistemas operativos móviles que existen, se determina cuál es el sistema operativo móvil idóneo.
- **Elección entorno de programación para programar en Android:** Una vez elegido el sistema operativo Android, se determina cuál es el entorno de programación más sofisticado para programar con ese sistema operativo.
- **Análisis reconocedor de voz:** Se analiza en qué consiste un reconocedor de voz.
- **Análisis de sentimientos:** Se analiza en qué consiste el “sentiment analysis” y qué utilidades principales ofrece.
- **Listado de aplicaciones similares a la aplicación a desarrollar:** Se enumeran diferentes aplicaciones existentes en el mercado y que son similares a la aplicación que se va a desarrollar.
- **Definición de los requisitos de la aplicación:** Se define el funcionamiento básico y las necesidades que debe cubrir la aplicación.

Segunda Fase: Desarrollo

- **Análisis y diseño inicial:** Se procede a realizar una división de las distintas funcionalidades en diferentes módulos y submódulos de la aplicación.
- **Implementación de la aplicación:** Codificación de todos los módulos y submódulos del sistema.
- **Pruebas unitarias:** Realización de pruebas simples para cada módulo.
- **Pruebas de integración:** Realización de pruebas más complejas para garantizar que la aplicación funciona correctamente.
- **Evaluación de la aplicación:** Realización de las preguntas de la encuesta de evaluación a los usuarios, para su posterior recogida y análisis.

Tercera Fase: Documentación

- **Redacción de la memoria:** Redacción del documento del Trabajo Fin de Grado realizado.
- **Preparación de la presentación**

La siguiente imagen que se va a mostrar es un diagrama WBS en el que se representan las diferentes tareas definidas para este proyecto:

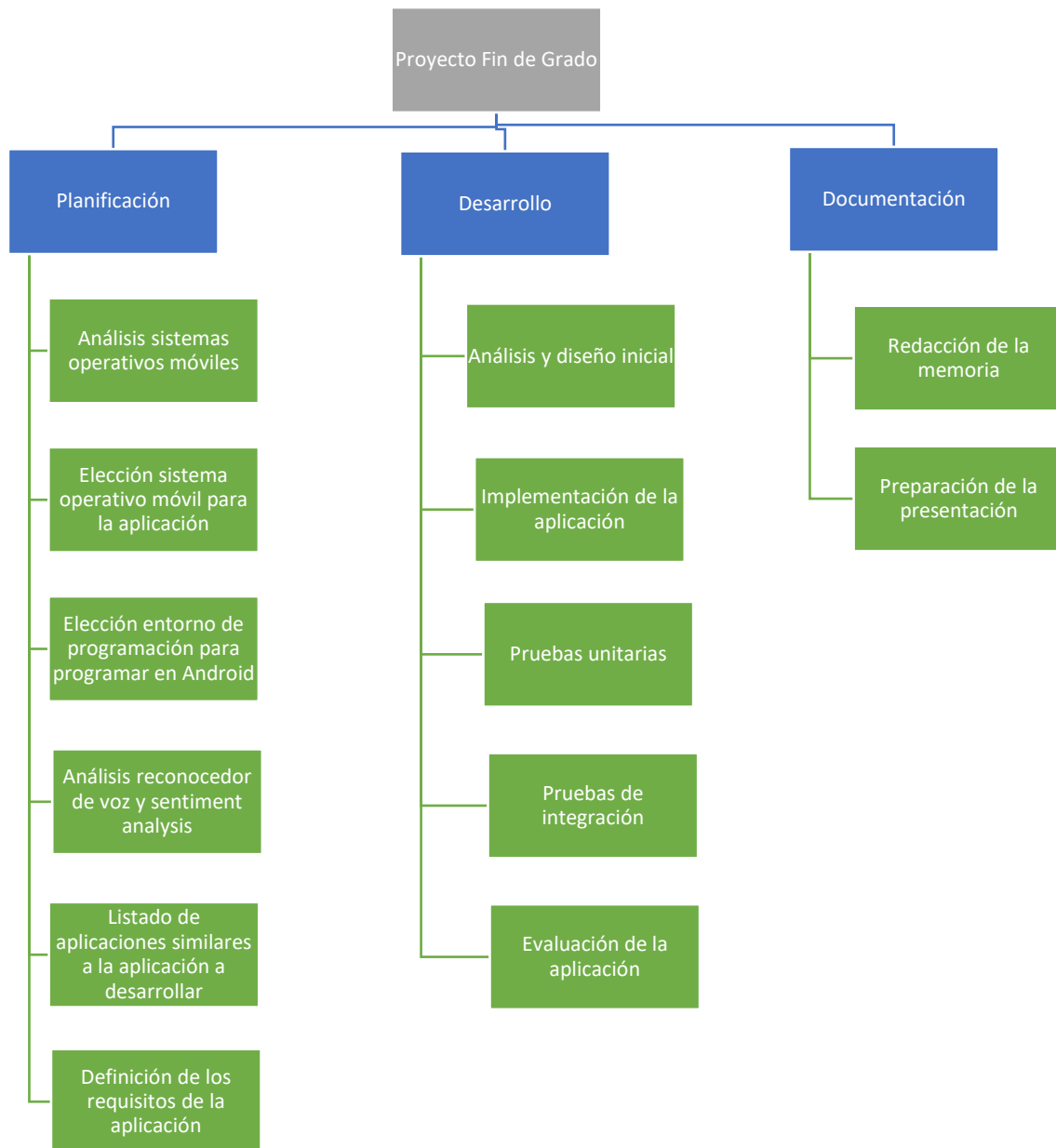


Figura 1: Diagrama WBS representando las tareas definidas para el proyecto

En el capítulo 7 se dará más información acerca de la planificación del proyecto, donde también se incluye un diagrama de Gantt.

1.4. Estructura de la memoria

La memoria está estructurada en las siguientes partes o capítulos:

Capítulo 1: Introducción

En este capítulo se realiza una introducción al proyecto desarrollado. En él se explican los motivos que han promovido a desarrollar una aplicación móvil, mostrando una visión general de la aplicación implementada. Posteriormente, se describirán las fases de desarrollo que se han llevado a cabo y los medios utilizados para desarrollar la aplicación realizada para este trabajo.

Capítulo 2: Estado del Arte

En este capítulo se muestra una visión general sobre los dispositivos móviles, explicando en qué consisten y por qué cada vez son más utilizados. También se detallan los diferentes sistemas operativos móviles que existen en la actualidad y se analiza cuál es el sistema operativo idóneo para desarrollar la aplicación móvil. Una vez elegido el sistema operativo móvil, se analiza qué entornos de programación existen para poder llevar a cabo el desarrollo de la aplicación y cuál es el más adecuado.

Posteriormente, se explica en qué consiste y qué hace un reconocedor de voz y se explica también qué es un “sentiment analysis”.

Para finalizar este capítulo, se listan y se explican las diferentes aplicaciones que existen en el mercado y que son similares a la aplicación que se va a desarrollar en este Trabajo Fin de Grado.

Capítulo 3: Descripción general del sistema

En este capítulo se da una visión global de la aplicación desarrollada y se detallan las tecnologías empleadas para desarrollarla. Posteriormente se describe la implementación de las características generales.

Capítulo 4: Descripción detallada de los módulos del sistema

En este capítulo se describe detalladamente cada uno de los módulos de los que consta la aplicación

Capítulo 5: Evaluación detallada del sistema

En este capítulo se realiza la evaluación de esta aplicación multimodal desarrollada. Esta evaluación se lleva a cabo a través de cuestionarios entregados a diferentes usuarios que han utilizado la aplicación y que se han ofrecido voluntarios para valorarla. A partir de estos resultados, se determinará la calidad de la aplicación.

Capítulo 6: Conclusiones y trabajos futuros

En este capítulo se enuncian las conclusiones obtenidas una vez desarrollada la aplicación y se estudian las diferentes líneas de trabajo futuro para mejorar el funcionamiento y diseño de la aplicación.

Capítulo 7: Gestión del proyecto

En este capítulo se detallará cuál ha sido la planificación y presupuesto del proyecto, indicando los recursos que se han utilizado para su desarrollo. También se explica el Marco Regulatorio y el Entorno Socio-Económico del proyecto.

Capítulo 2: Estado del arte

En el presente capítulo se analizará el contexto en el que está enmarcado este Trabajo Fin de Grado.

En primer lugar, se realizará un estudio sobre el panorama actual de los dispositivos móviles y los diferentes tipos de sistemas disponibles, para luego establecer cuál es el sistema operativo más idóneo para desarrollar la aplicación.

En segundo lugar, se analizarán los diferentes entornos en los que se puede desarrollar una aplicación en el sistema operativo móvil seleccionado y se elegirá cuál es el más conveniente para desarrollar la aplicación.

Por último, se explicará en qué consiste un reconocedor de voz y como trabaja. Una vez comentado esto, se definirá qué es un “sentiment analysis”, en qué consiste y se enunciarán las aplicaciones multimodales que hay en el mercado que sean parecidas a la aplicación que se va a desarrollar en este Trabajo. Todo esto se explicará debido a que la aplicación a desarrollar tendrá esas características.

2.1. Dispositivos Móviles

Los dispositivos móviles se están incorporando cada vez más a la vida cotidiana. Tanto es así, que hay un gran aumento de oferta de estos, principalmente los “smartphones”, debido a que solucionan operaciones (que antes exigían una mayor inversión de tiempo) y por las amplias características que ofrecen este tipo de dispositivos móviles que facilitan mucho el trabajo de las personas [1] .

Antes de aparecer estos dispositivos móviles, el PC seguía siendo el líder de este mercado siendo improbable que ningún otro dispositivo le quitase ese puesto.

Debido al gran impacto que han tenido los dispositivos móviles en el mercado se detallará qué es un dispositivo móvil:

Un dispositivo móvil se puede definir como un aparato de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, que ha sido diseñado específicamente para una función, pero que puede llevar a cabo otras funciones más generales [2].

Más adelante, se detallarán cuáles son las ventajas y desventajas que tienen los dispositivos móviles:

- **Ventajas:**

- **Movilidad:** la movilidad es una ventaja ya que generalmente suelen pesar poco y se pueden transportar con gran facilidad.
- **Conectividad:** actualmente los dispositivos móviles cuentan con conexión Wi-Fi, Bluetooth, 3G, 4G, que hacen más fácil su traslado a cualquier lugar, teniendo acceso a Internet. Esta característica facilita la conectividad entre más dispositivos, lo que permite el intercambio de información y comunicación entre más usuarios.
- **Funcionalidades:** aunque antiguamente los dispositivos simplemente se limitaban a proporcionar funcionalidades de llamadas, actualmente estos dispositivos ("smartphones") brindan otras funciones como fotografías, agenda, álbumes, libros electrónicos, juegos, calculadora, GPS...

- **Desventajas:**

- **Precio:** en ocasiones los precios son elevados y no es accesible a todas las áreas de la sociedad
- **Funcionalidad:** la fragilidad, la poca durabilidad y la poca resistencia física de estos dispositivos han ido aumentando a lo largo de los años.
- **Peligros:** hay bastantes incidencias provocadas por estos dispositivos móviles debido especialmente a distracciones al volante que en algunas ocasiones pueden provocar accidentes muy graves.
- **Tamaño:** la pantalla y el teclado deben tener un tamaño determinado, teniendo en cuenta que sea bonito estéticamente y cómodo a las personas.

2.1.1. Tipos de Dispositivos Móviles

- **Dispositivo Móvil de Datos Limitados (Limited Data Mobile Device)**
 - Son teléfonos móviles clásicos. Se caracterizan por tener una pantalla pequeña de tipo texto. Ofrecen servicios de datos generalmente limitados a SMS y acceso WAP.

- **Dispositivo Móvil de Datos Básicos (Basic Data Mobile Device)**
 - Se caracterizan por tener una pantalla de mediano tamaño, menú o navegación basada en iconos, y ofrecer acceso a emails, lista de direcciones, SMS, y, en algunos casos, un navegador web básico. Un típico ejemplo de este tipo de dispositivos son los teléfonos inteligentes (“smartphones”).

- **Dispositivo Móvil de Datos Mejorados (Enhanced Data Mobile Device)**
 - Se caracterizan por tener pantallas de medianas a grandes (por encima de los 240 x 120 pixels), navegación de tipo stylus, y que ofrecen las mismas características que el “Dispositivo Móvil de Datos Básicos” (Basic Data Mobile Devices) más aplicaciones nativas como aplicaciones de Microsoft Office Mobile (Word, Excel, PowerPoint) y aplicaciones corporativas usuales, en versión móvil, como Sap, portales intranet, etc. Este tipo de dispositivos incluyen los S.O. como Windows Mobile.

2.1.2. Estudios realizados sobre la irrupción de los dispositivos móviles

Según un estudio de Benedict Evans en su ensayo *“Los móviles se comen el mundo”* [3] se llega a la conclusión de que la movilidad geográfica ha influido enormemente a que los usuarios se conecten por Internet, un ejemplo de esto es que ha habido un gran desarrollo tecnológico ya que en 1995 solo usuarios en estos entornos o muy aficionados estaban conectados a Internet, mientras que en el año 2000 había alrededor de 500 millones de usuarios, siendo esta una cifra muy significativa.

Este crecimiento de usuarios conectados a Internet ha sido en gran parte por la llegada de los “smartphones”, que ofrecen más funcionalidades contribuyendo a que haya más conexiones a las redes de datos móviles.

Growth into the future - everyone

Another 1bn people will come online, all due to smartphones

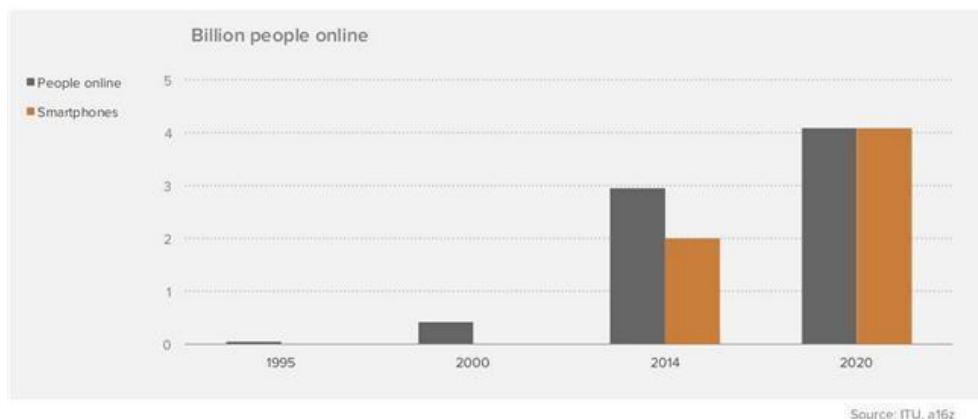


Figura 2: Crecimiento en el futuro

Esta gráfica muestra la evolución que se espera en apenas cinco años ya que previsiblemente habrá 4.000 millones de usuarios conectados a Internet, y todos ellos lo estarán haciendo gracias a los dispositivos móviles, siendo un claro contraste hoy en día, ya que aún hay muchos usuarios de Internet que se conectan “sólo” con un PC o portátil, y no con un “smartphone”.

The world in 2020

By 2020 80% of the adults on earth will have a smartphone

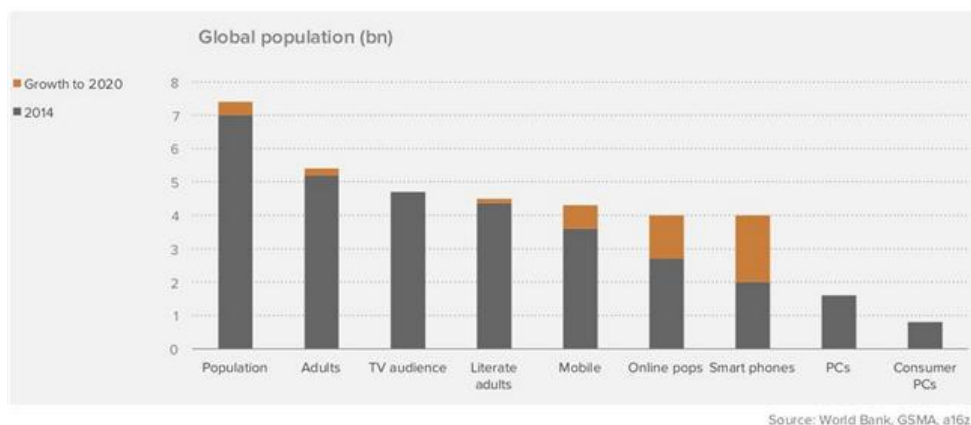


Figura 3: El mundo en el 2020

En esta otra gráfica, se refleja que en el futuro la adquisición de los “smartphones” va a ser cada vez mayor, como se está comprobando cada día. Por otra parte, también muestra que en el año 2020 el 80% de las personas tendrán un “smartphone”.

En cuanto a los móviles “básicos”, que fueron protagonistas hace unos años, quedarán relegados del mercado debido a la irrupción de los “smartphones”.

Key: mobile leverage

Increased sophistication from mobile is as important as the increase in scale

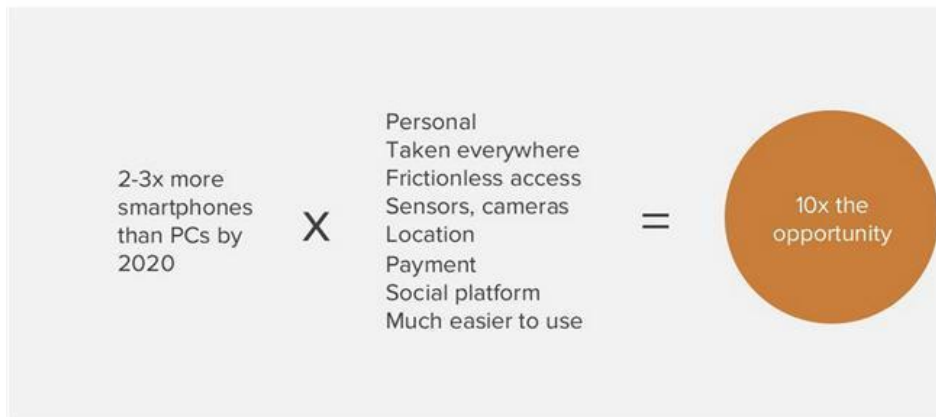


Figura 4: Sofisticación de los dispositivos móviles

Viendo esta imagen, se muestra claramente que los “smartphones” son el principio de la revolución de esa movilidad geográfica citada anteriormente, en la que ya no solo habría que contar con estos dispositivos, sino con todo un rango de soluciones, que aprovechan esa conectividad móvil para resolver todo tipo de problemas en distintos escenarios.

Debido a este avance y a estos cambios que están sucediendo de manera frenética en el mundo de la tecnología, hay un enorme impacto en la concepción del mundo actualmente, sobre todo en industrias que parecían totalmente asentadas.

What would children miss the most? Mobile

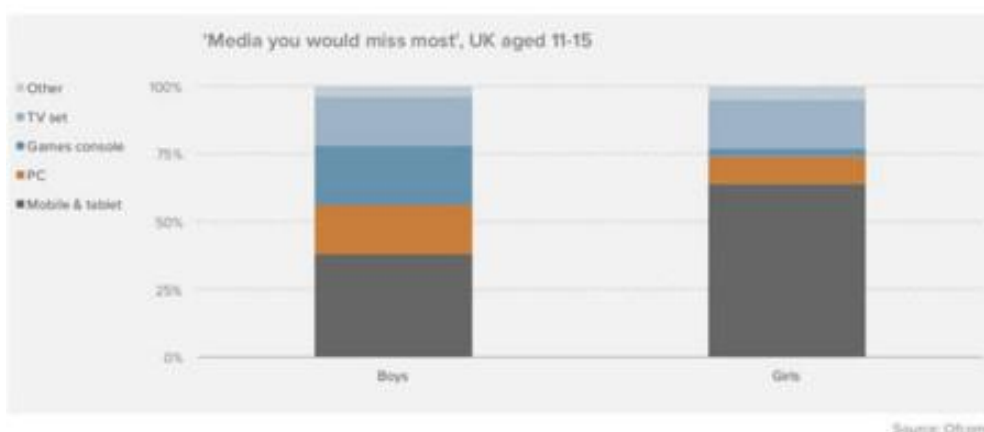


Figura 5: Qué tipo de dispositivos consumen los jóvenes

Debido a la alta demanda de los contenidos multimedia, se está migrando de forma aparentemente definitiva hacia Internet y los dispositivos móviles. En un estudio reciente de Ofcom en el Reino Unido [4] se comprobó que actualmente los adolescentes entre 11 y 15 años demandan en un alto porcentaje móviles y “tablets” mientras que la televisión es apenas relevante. Como se ve en la imagen anterior, la demanda de las niñas es aún mayor que la de los niños.

El cambio es patente incluso en los servicios de comunicación: el e-mail sigue siendo importante para los adultos (más de un 25%, según los datos de Ofcom) mientras que para los adolescentes de 11 a 15 años este medio de comunicación no tenía relevancia alguna. Para esta franja de edad se han impuesto las redes sociales, sobre todo, aplicaciones de mensajería (casi el 50%), e incluso las llamadas de voz.

Technology dominates our attention

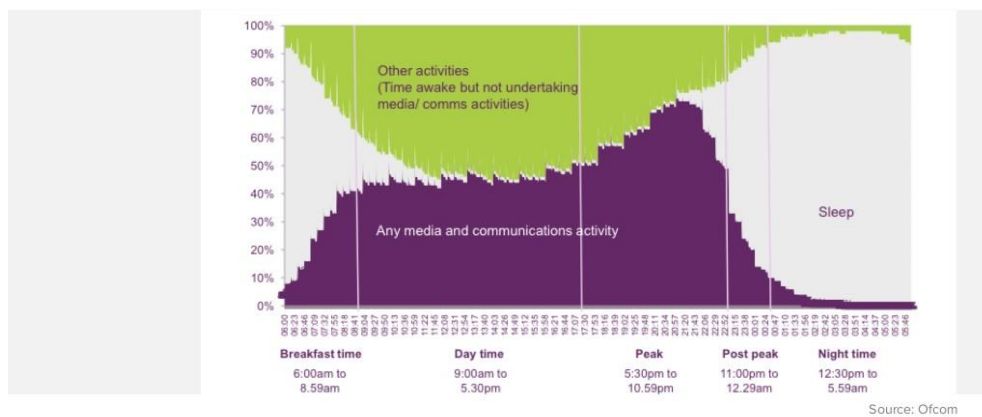


Figura 6: La tecnología domina nuestra atención

En esta otra gráfica se demuestra que cada vez más los dispositivos móviles dominan la atención de las personas, incluso llegando a ser mayor algunas veces que otras actividades cotidianas.

2.1.3 Incursión de los dispositivos móviles en el hogar

Los dispositivos móviles han impuesto un cambio en los hábitos de consumo de tecnología, hasta tal punto de sumergirse en el interior de los hogares.

El promedio de tiempo de navegación a Internet de un usuario, según el estudio de consumo de medios de 2011 era de 4 horas y 11 minutos, siendo 3 horas las que correspondían al uso de un dispositivo móvil.

Añadiendo más información sobre los dispositivos en la sociedad, la mayoría de los usuarios tiene un segundo dispositivo, utilizándolos de manera paralela el 87% de la población.

Los análisis también revelan que el consumo simultáneo de cuatro pantallas está relacionado con el uso de medios sociales. De hecho, son utilizados por el 64% de los usuarios, y del 74% si solo se tiene en cuenta a los más jóvenes (entre 18 y 24 años).

El crecimiento en el consumo de dispositivos móviles ha traído consigo un mayor número de tiempo dedicado al ocio por parte de las personas.

Como anteriormente se ha citado, en los últimos años el consumo de los dispositivos móviles ha ido en aumento y las tarifas de estos han disminuido. Las nuevas versiones que se presentan tienen costes elevados que van a la par con los costes de los ordenadores.

El uso de estos dispositivos actualmente no es un lujo, sino una necesidad para muchas personas, específicamente en el campo laboral o estudiantil, y debido a esto genera un problema ya que no todas las familias cuentan con la sustentabilidad económica para adquirirlos y se ven afectadas por su coste.

Se ha de reseñar también que la mayor parte de los estudiantes con niveles económicos variados cuentan con algún tipo de dispositivo móvil en sus distintas gamas (baja, media y alta). En su mayoría tienen propósitos de actualizarlos, renovarlos o adquirir su primer dispositivo móvil, no tanto por su necesidad sino por moda.

Personas de edad temprana ya aspiran a tener o adquieren dispositivos móviles, a los cuales no les dan el uso correcto o no explotan todas sus funcionalidades, ya que en la mayoría de los casos son dispositivos de gama alta y no saben utilizarlo adecuadamente.

2.2. Principales sistemas operativos móviles

En este apartado se van a enumerar y explicar los diferentes sistemas operativos móviles que existen actualmente en el mercado. Para ello primero se explicará qué es realmente un sistema operativo móvil.

Un sistema operativo móvil es un programa (software) que se inicia al encender un dispositivo móvil y se encarga de gestionar todos los recursos del sistema informático, tanto de hardware (partes físicas, disco duro, almacenamiento, pantalla, etc.) como el software (programas e instrucciones) permitiendo así la comunicación entre el usuario y el dispositivo móvil.

Al igual que Linux o Windows son sistemas operativos que controlan su escritorio del PC o del portátil, un sistema operativo móvil es la plataforma de software sobre la que otros programas puedan ejecutarse en dispositivos móviles [5].

Los sistemas operativos móviles para los “smartphones” son bastante más simples que los de los PC’s y están más orientados a la conectividad inalámbrica, los formatos multimedia para móviles y las diferentes maneras de introducir información en ellos.

Como se muestra en la siguiente imagen [6] , los sistemas operativos usados para los dispositivos móviles son muchos, pero hay dos que son los principales y que ocupan casi todo el mercado de la telefonía móvil: Android e iOS. Los siguen, pero con mucha diferencia, Symbian, Blackberry OS y Windows Phone.

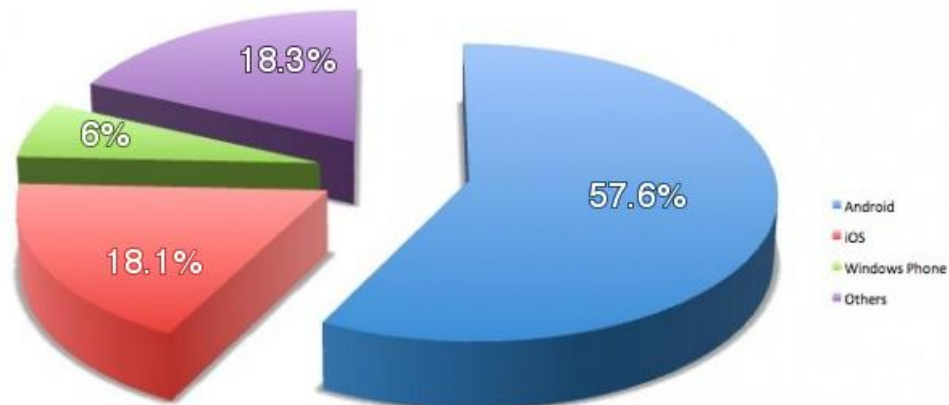


Figura 7: Cuota de mercado dispositivos móviles de nuevas ventas de smartphones en % en el 2012

Sin embargo, tal y como se puede apreciar en la imagen, Android es el que presenta con diferencia la mayor cuota de mercado con respecto a sus rivales. Por tanto, será el primero en que se realizará un estudio detallado.

2.2.1. Android

Android es un sistema operativo inicialmente pensado para teléfonos móviles, al igual que iOS, Symbian y Blackberry OS. Lo que lo hace diferente es que está basado en Linux, un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma [7] .

Una de las principales características de este sistema operativo es que es completamente libre, es decir, es gratuito tanto para instalarlo en un teléfono como para programar en este sistema, lo que lo hace muy popular entre fabricantes y desarrolladores, ya que los costes son muy bajos.

Cualquier usuario puede descargarse el código fuente, inspeccionarlo, compilarlo e incluso cambiarlo. Esto da seguridad a los usuarios, ya que algo que al ser libre permite detectar fallos más rápidamente. Esto también a los fabricantes que pueden adaptar mejor el sistema operativo a los terminales.

Android era un sistema operativo para móviles prácticamente desconocido hasta que en 2005 Google lo compró. Hasta noviembre de 2007 sólo hubo rumores, pero en esa fecha se lanzó la “Open Handset Alliance”, que agrupaba a muchos fabricantes de teléfonos móviles, chipsets y Google y se proporcionó la primera versión de Android

junto con el SDK, con el fin de que los programadores empezaran a crear aplicaciones para este sistema.

Aunque los inicios fueran un poco lentos, debido a que se lanzó antes el sistema operativo que el primer móvil, rápidamente se ha colocado como el sistema operativo de móviles más vendido del mundo, situación que se alcanzó en el último trimestre de 2010.

En febrero de 2011 se anunció la versión 3.0 de Android, llamada con nombre en clave "Honeycomb", que está optimizado para "tablets" en lugar de teléfonos móviles.

Las principales características de Android son:

- Es de código abierto (se puede modificar) es gratis y está basado en Linux.
- Se adapta a las diferentes resoluciones de pantalla.
- Soporte de HTML, HTML5, Adobe Flash Player, etc.,
- Un gran catálogo de aplicaciones para descargar, gratuitas y de pago.
- Se puede usar Google Talk, para realizar videollamadas.
- Multitarea real de aplicaciones.
- Muchos tipos de teclados diferentes.
- Gran cantidad de formas diferentes de personalizar el escritorio del "Smartphone".
- Se pueden buscar aplicaciones que se necesiten e instalarlas directamente con el PC puesto que todo se sincroniza automáticamente en el teléfono sin necesidad de conexión de cables.
- Se puede controlar el teléfono móvil desde el ordenador de forma muy sencilla.

En cuanto a las versiones de Android, su historial se inició con el lanzamiento de Android beta en noviembre de 2007. La primera versión comercial (de prueba), Android 1.0, fue lanzada en septiembre de 2008. Desde abril de 2009, las versiones de Android han sido desarrolladas bajo un nombre en clave y sus nombres siguen un orden alfabético: "Cupcake", "Donut", "Éclair", "Froyo", "Gingerbread", "Honeycomb", "Ice Cream Sandwich", "Jelly Bean", "KitKat", "Lollipop", "Marshmallow" y el nuevo "Nougat" lanzado en Agosto de 2016.

A continuación, se mostrarán todas las versiones de Android [8] :

Nombre código	Número de versión	Fecha de lanzamiento	Nivel de API
Apple Pie	1.0	23 de septiembre de 2008	1
Banana Bread	1.1	9 de febrero de 2009	2
Cupcake	1.5	27 de abril de 2009	3
Donut	1.6	15 de septiembre de 2009	4
Eclair	2.0–2.1	26 de octubre de 2009	5–7
Froyo	2.2–2.2.3	20 de mayo de 2010	8
Gingerbread	2.3–2.3.7	6 de diciembre de 2010	9–10
Honeycomb1	3.0–3.2.6	22 de febrero de 2011	11–13
Ice Cream Sandwich	4.0–4.0.4	18 de octubre de 2011	14–15
Jelly Bean	4.1–4.3.1	9 de julio de 2012	16–18
KitKat	4.4–4.4.4, 4.4W–4.4W.2	31 de octubre de 2013	19–20
Lollipop	5.0–5.1.1	12 de noviembre de 2014	21–22
Marshmallow	6.0–6.0.1	5 de octubre de 2015	23
Nougat	7.0 - 7.1	22 de agosto de 2016	24 - 25

Tabla 1: Historial de versiones de Android

También hay que reseñar que Android tiene una arquitectura de 4 capas o niveles relacionados entre sí.

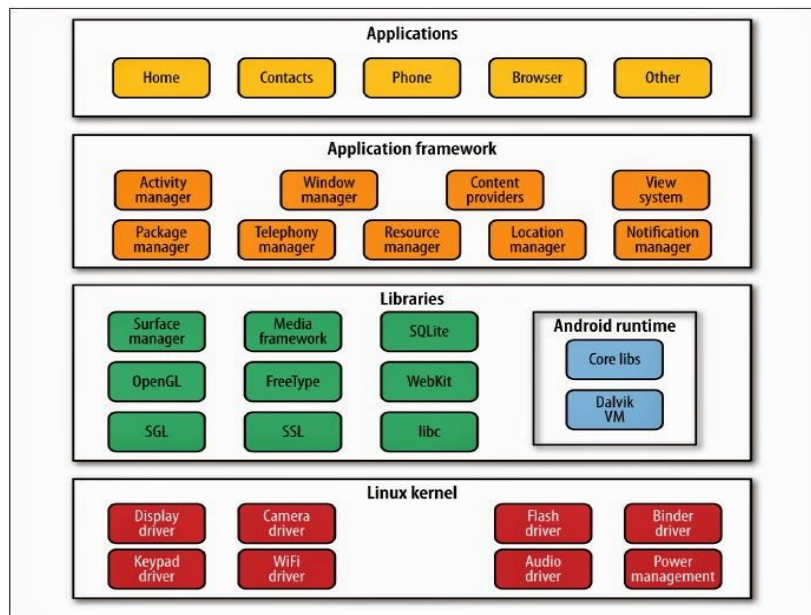


Figura 8: Arquitectura Android

Kernel de Linux

Android está construido sobre el núcleo de Linux, pero se ha modificado para adaptarse a dispositivos móviles. Esta elección está basada en la excelente portabilidad, flexibilidad y seguridad que Linux presenta.

Capa de Librerías

La siguiente capa se corresponde con las librerías utilizadas por Android. Éstas han sido escritas utilizando C/C++ y proporcionan a Android la mayor parte de sus capacidades más características. Junto al núcleo basado en Linux, estas librerías constituyen el corazón de Android.

Entre las librerías más importantes, se pueden encontrar las siguientes:

- **Librería libc:** Incluye todas las cabeceras y funciones según el estándar del lenguaje C. Todas las demás librerías se definen en este lenguaje.
- **Librería Surface Manager:** Es la encargada de componer los diferentes elementos de navegación de pantalla. Gestiona también las ventanas pertenecientes a las distintas aplicaciones activas en cada momento.
- **OpenGL/SL y SGL:** Representan las librerías gráficas y, por tanto, sustentan la capacidad gráfica de Android. OpenGL/SL maneja gráficos en 3D y permite utilizar, en caso de que esté disponible en el propio dispositivo móvil, el hardware encargado de proporcionar gráficos 3D. Por otro lado, SGL proporciona gráficos en 2D, por lo que será la librería más habitualmente utilizada por la mayoría de las aplicaciones. Una característica importante de la

capacidad gráfica de Android es que su posibilidad de desarrollar aplicaciones que combinen gráficos en 3D y 2D.

- **Librería Media Libraries:** Proporciona todos los códecs necesarios para el contenido multimedia soportado en Android (vídeo, audio, imágenes estáticas y animadas, etc.)
- **FreeType:** Permite trabajar de forma rápida y sencilla con distintos tipos de fuentes.
- **Librería SSL:** Posibilita la utilización de dicho protocolo para establecer comunicaciones seguras.
- **Librería SQLite:** Creación y gestión de bases de datos relacionales.
- **Librería WebKit:** Proporciona un motor para las aplicaciones de tipo navegador y forma el núcleo del actual navegador incluido por defecto en la plataforma Android.

Framework para Aplicaciones

En ella se encuentran todas las librerías Java que necesitamos para programar nuestras aplicaciones. Los paquetes con más preponderancia son los `android.*`, en ellos se alojan todas las características necesarias para construir una aplicación Android.

No obstante es posible acceder a clases como `java.util.*`, `java.net.*`, etc. Aunque hay librerías Java excluidas como la `java.awt.*` y `java.swing.*`.

En esta capa también se encuentran manejadores, servicios y proveedores de contenido que soportarán la comunicación de nuestra aplicación con el ecosistema de Android.

Capa de Aplicaciones

Este nivel está formado por el conjunto de aplicaciones instaladas en una máquina Android. Todas las aplicaciones han de correr en la máquina virtual Dalvik para garantizar la seguridad del sistema.

Normalmente las aplicaciones Android están escritas en Java. Para desarrollar aplicaciones en Java se puede utilizar el Android SDK. Existe otra opción consistente en desarrollar las aplicaciones utilizando C/C++. Para esta opción se puede utilizar el Android NDK (Native Development Kit).

2.2.2. iOS

iOS es un sistema operativo móvil desarrollado por Apple Inc. Inicialmente fue creado para el iPhone, pero con el tiempo fue adaptado para el resto de dispositivos móviles de esta compañía (iPad y el iPod touch) [9] .

Este sistema operativo móvil está basado en el concepto de manipulación directa. Es decir, que el usuario puede interactuar directamente con la pantalla del dispositivo por medio de gestos multitáctiles como toques, pellizcos y deslices.

Cuenta con actualizaciones periódicas que están disponibles para su descarga y actualización a través de iTunes, que es el software gratuito e indispensable para manipular y sincronizar toda clase de archivos en estos dispositivos.

Este sistema operativo está orientado específicamente para su uso mediante dispositivos móviles con pantalla Táctil. iOS es una variante del Mac OS X, que es el sistema operativo para computadoras de la marca Apple y, al igual que él, está basado en Unix. Una de las peculiaridades más valoradas por los usuarios de este sistema operativo móvil, es su funcionalidad y capacidad para trabajar con múltiples programas a la vez y en segundo plano, lo que es conocido como la multi-tarea (a partir del iOS 4). Además, al ser un sistema operativo orientado exclusivamente para dispositivos móviles con pantalla táctil, incorpora la tecnología multi-touch, la cual es capaz de reconocer múltiples gestos y toques en la pantalla, así podremos, por ejemplo, pellizcando en la pantalla ampliar o reducir una imagen [10] .

Su constitución gráfica es sencilla y minimalista, cuenta con una pantalla principal, a la cual se accede mediante una pantalla de bloqueo/desbloqueo de sistema deslizante, en la cual se van disponiendo las aplicaciones según su instalación.

iOS no tenía un nombre oficial hasta el lanzamiento del iPhone SDK que fue liberado en febrero de 2008. Antes de eso, Apple simplemente indicaba que el iPhone corría OS X, en referencia al padre de iOS, Mac OS X.2.

En sus inicios era llamado iPhone OS, pero desde que comenzó a funcionar en tres dispositivos distintos, fue renombrado a iOS el 7 de junio de 2010.³ La versión actual de iOS es la 9 disponible para el iPhone, iPod Touch y iPad. El 8 de abril de 2010, Apple mostró iOS 4.0 al público, lanzando a la vez una beta del firmware y SDK 4.0. Las versiones beta solo están disponibles para desarrolladores registrados, aunque hay gente que lo comparte para que otros los instalen sin ser desarrollador. Según Apple, iOS 4.0 contiene 1500 nuevas API para desarrolladores, incluyendo la esperada multitarea.

Apple provee la misma versión del iOS para el iPod Touch. Los usuarios del iPhone reciben todas las actualizaciones gratis, mientras que los usuarios del iPod Touch debían pagar por las actualizaciones del sistema operativo en su versión 2.0 y 3.0. Para la versión 4.0, Apple dejó de cobrar la actualización para el iPod Touch.⁵ En iOS 7 se renovó por completo el diseño del sistema.

Ventajas y desventajas

Después, se mostrarán las ventajas y desventajas que tiene este sistema operativo:

Una de las cosas que realmente juega a su favor, es que, aunque sea un sistema operativo privado y exclusivo para sus dispositivos, Apple libera su SDK, para poder ser implementado y mejorado por desarrolladores que así lo decidan, de esta manera, la App Store es considerada la tienda de aplicaciones on-line con más aplicaciones disponibles.

Otra ventaja de iOS es que al limitar la multi-tarea a los siete procesos básicos y primarios (Voz IP, Audio en segundo plano, Notificaciones push, Notificaciones locales, Localización en segundo plano, Completado de tareas, Cambio rápido de aplicaciones), la duración de su batería no se resiente y realmente suele durar lo que el fabricante especifica, por el contrario, las duraciones de las baterías de los dispositivos Android, están sujetas al tipo de aplicaciones que se tengan instaladas y las aplicaciones que corran en segundo plano, cosa que suele mermar muchísimo la duración de las baterías y nada tiene que ver con las especificaciones descritas por sus fabricantes.

Uno de los grandes contras que tiene el sistema operativo de Apple, es que al ser de propiedad exclusiva de la compañía, solo se podrá disponer mediante la adquisición de uno de esos dispositivos, mientras que Android u otros sistemas operativos móviles, están abiertos a la comercialización e instalación en diferentes dispositivos de empresas tecnológicas del sector, cosa que permite a la gente más variación a la hora de elegir un modelo, por ejemplo, por sus características técnicas o por su precio.

Otra gran desventaja si se vuelve a comparar con Android, es la necesidad obligatoria de administrar sus contenidos a través de iTunes, mientras que con el sistema operativo de Google se podrá intercambiar cualquier archivo simplemente tratándolo como un disco duro o pendrive, y con copiar y pegar los archivos de uno a otro tendremos más que suficiente.

Por otro lado, la arquitectura iOS está basada en capas, donde las capas más altas contienen los servicios y tecnologías más importantes para el desarrollo de aplicaciones, y las capas más bajas controlan los servicios básicos [11].

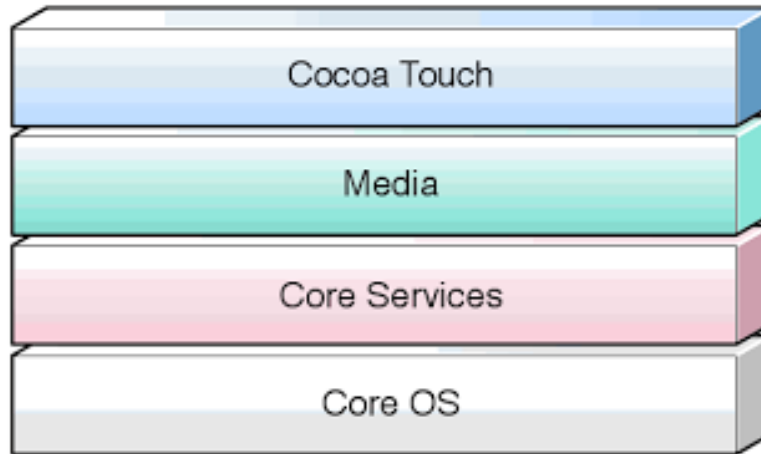


Figura 9: Arquitectura iOS

Cocoa Touch

Cocoa Touch es la capa más importante para el desarrollo de aplicaciones iOS. Posee un conjunto de Frameworks que proporciona el API de Cocoa para desarrollar aplicaciones. Se podría decir que Cocoa Touch proviene de Cocoa, la API ya existente en la plataforma MAC.

Esta capa está formada por dos Frameworks fundamentales:

- **UIKit:** contiene todas las clases que se necesitan para el desarrollo de una interfaz de usuario.
- **Foundation Framework:** define las clases básicas, acceso y manejo de objetos, servicios del sistema operativo.

Media

Se trata de una capa basada en la mezcla de lenguaje C y Objective C que contiene las tecnologías que dan acceso a ficheros multimedia relacionados con audio, gráficos, vídeos, etc.

Core Services

Se trata de la capa de servicios principales disponibles en el dispositivo y que pueden ser utilizados por todas las aplicaciones, como pueden ser: base de datos SQLite, acceso a la red, soporte para XML.

Core OS

El núcleo del sistema. Elementos de seguridad, memoria, procesos o manejo de ficheros son los que se pueden encontrar en esta capa.

2.2.3. Windows Phone

Windows Phone es un sistema operativo móvil desarrollado por la empresa Microsoft para teléfonos inteligentes y otros dispositivos móviles. Fue lanzado al mercado el 21 de octubre de 2010 en Europa y el 8 de Noviembre en Estados Unidos, con la finalidad de suplantar el conocido Windows Mobile [12] .

Microsoft decidió realizar un cambio completo en este nuevo sistema operativo con respecto al otro, no solo se cambió el nombre, sino que se desarrolló desde cero, presentando una interfaz completamente nueva, mejor comportamiento y un mayor control sobre las plataformas de hardware que lo ejecutan, todo con el propósito de volver a ser competitivo en el mundo de los móviles.

La primera generación de Windows Phone es Windows Phone 7 Series conocido también como Windows Phone 7, dicho número fue tomado debido a que su antecesor en el mercado era Windows Mobile 6.5. Cabe señalar que el Windows Phone presenta incompatibilidad con los Windows Mobile anteriores, los usuarios no serán capaces de actualizar el Windows en su teléfono y por ende deberán comprar uno nuevo con el reciente sistema operativo.

Windows Phone, cuyo nombre en clave durante su desarrollo era "Photon", es el sucesor de Windows Mobile, desarrollado por Microsoft y basado en el núcleo Windows Embedded CE 6.0. Microsoft mostró Windows Phone por primera vez el 15 de febrero de 2010, en el Mobile World Congress de Barcelona y reveló más detalles del sistema en el MIX 2010 el 15 de marzo.

La versión final de Windows Phone 7 se lanzó el 21 de octubre de 2010 en Europa y el 8 de noviembre en Estados Unidos. Inicialmente, Windows Phone estaba destinado para ser lanzado durante el 2009, pero varios retrasos provocaron que Microsoft desarrollara Windows Mobile 6.5 como una versión de transición.

La interfaz fue revisada en su totalidad y comparte características visuales con la interfaz del dispositivo Zune HD y además utilizaba el Zune Software para gestión de contenidos, apps, y actualizaciones en la séptima versión [13] .

En cuanto al historial de versiones, Windows Phone, sucesor de Windows Mobile se inició con el lanzamiento de los Nokia Lumia el 21 de octubre de 2010 en Europa y el 8 de noviembre en Estados Unidos. Este sistema operativo es hecho por Microsoft.

A continuación, se mostrarán todas las versiones de Windows Phone [14] :

Nombre	Fecha de lanzamiento
Windows Phone 7	11 de octubre del 2010
Windows Phone 8	29 de octubre del 2012
Windows Phone 8.1	14 de abril de 2014

Tabla 2: Historial de versiones de Windows Phone

2.2.4. Justificación

Una vez detallado los principales sistemas operativos móviles que existen en el mercado actualmente y sus características, se desarrollará un estudio de cuál es el sistema operativo móvil más adecuado para realizar una aplicación móvil. Para tomar esta decisión, se tendrá en cuenta la comparativa de los principales sistemas operativos móviles que existe con la imagen de a continuación y después las respectivas cuotas de mercado de las diferentes plataformas móviles [15] .

	Apple iOS 8	Android 5.0	Windows Phone 8	BlackBerry 10	Firefox OS 2.2
Compañía	Apple	Open Handset Alliance	Microsoft	BlackBerry	Mozilla Foundation
Núcleo del SO	Mac OS X	Linux	Windows NT	QNX	Linux
Licencia de software	Propietaria	Libre y abierto	Propietaria	Propietaria	Libre y abierto
Año de lanzamiento	2007	2008	2010	1999	2013
Fabricante único	Sí	No	No	Sí	No
Variedad de dispositivos	Modelo único	Muy alta	Media	Baja	Muy baja
Soporte memoria externa	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Motor del navegador web	WebKit	WebKit/Chromium (Blink)	Trident	WebKit	WebKit
Tienda de aplicaciones	App Store	Google Play	Windows Marketplace	BlackBerry World	Firefox Marketplace
Número de aplicaciones	800.000 (marzo 2013)	800.000 (marzo 2013)	130.000 (enero 2013)	100.000 (enero 2013)	¿?
Coste publicar	\$99 / año	\$25 una vez	\$99 / año	Sin coste	Sin coste
Otras tiendas sin supervisión	No	Si	No	Si	Si
Familia CPU soportada	ARM	ARM, MIPS, x86	ARM	ARM	ARM, x86
Soporte 64 bits	Si	Si	No	No	No
Máquina virtual	No	Dalvik / ART	.net	No	Navegador Web
Lenguaje de programación	Objective-C, C++	Java, C++	C#, Visual Basic, C++	C, C++, Java	HTML5, CSS, JavaScript
Plataforma de desarrollo	Mac	Windows, Mac, Linux	Windows	Windows, Mac	Windows, Mac, Linux
Multiusuario	No	Si	No	No	No
Modo invitado	Si	Si	No	No	No

Figura 10: Comparativa principales sistemas operativos móviles:

Se focalizará en los tres primeros sistemas operativos móviles que aparecen en la comparativa anterior (Android, iOS y Windows Phone) ya que son los que han analizado anteriormente y porque también son considerados también los tres grandes sistemas operativos móviles.

Cabe destacar en la siguiente imagen que para publicar una aplicación en Android hay que efectuar únicamente solo un pago de 25\$ para obtener licencia de desarrollador y poder publicar un número ilimitado de aplicaciones. Sin embargo para poder publicar una aplicación en iOS habrá que pagar 99\$ al año para seguir manteniendo esta aplicación en el App Store, al igual que ocurre con Windows Phone, que para poder publicar una aplicación para este sistema operativo móvil habrá que pagar 99\$ al año.

Esta es una diferencia abismal para los programadores jóvenes que quieren publicar una aplicación, ya que sin duda Android es la plataforma más barata para desarrollar y publicar una aplicación.

Una vez analizado el precio que habría que pagar en cada una de las plataformas móviles para publicar una aplicación, otro aspecto fundamental a la hora de comparar las

plataformas móviles es su cuota de mercado. Posteriormente se analizará la cuota de mercado de cada una de las diferentes plataformas mencionadas.

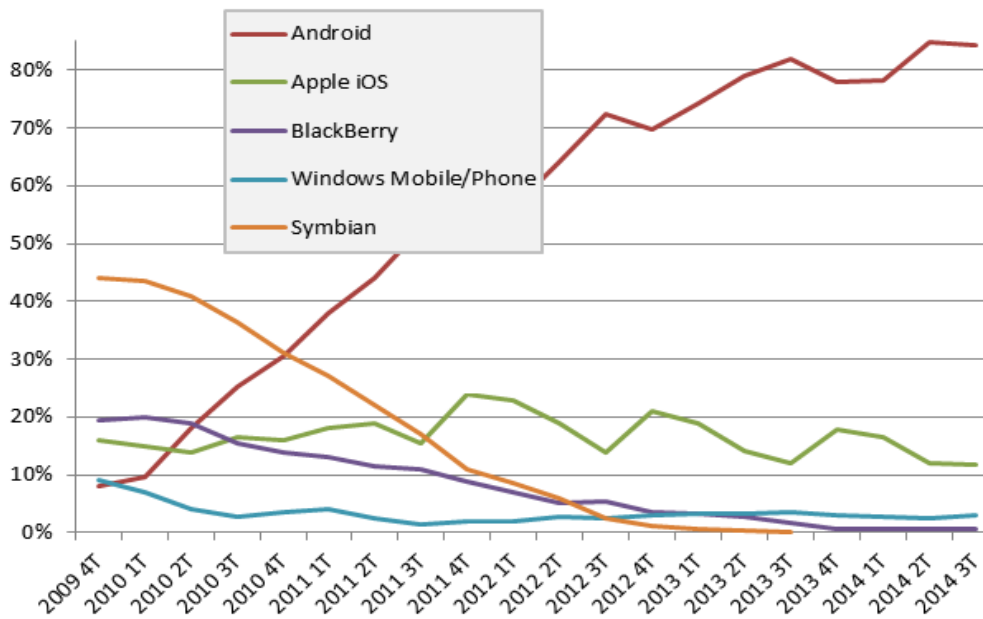


Figura 11: Cuota de mercado de las diferentes plataformas móviles

En la anterior gráfica se puede ver un estudio realizado por la empresa Gartner Group, donde se muestra la evolución del mercado de los sistemas operativos para móviles según el número de terminales vendidos. Se puede destacar la desaparición de la plataforma Symbian de Nokia, el declive continuo de BlackBerry, el estancamiento de la plataforma de Windows, que parece que no despegar, y el afianzamiento de la cuota de mercado de Apple en torno al 20%. Finalmente, cabe señalar el espectacular ascenso de la plataforma Android, que en cinco años ha alcanzado una cuota de mercado en torno al 85%.

Analizado ya el precio a pagar para publicar una aplicación en las diferentes plataformas móviles y su cuota de mercado, se llega a la conclusión que desarrollar una aplicación en Android es lo más idóneo con respecto a las otras plataformas móviles.

2.2.5. Entornos de desarrollo para programar en Android

Existen dos entornos de desarrollo para programar una aplicación en Android, que son:

- Eclipse
- Android Studio

A continuación, se analizará cada uno de estos entornos de desarrollo.

2.2.5.1. Eclipse

Eclipse es una plataforma de software compuesto por un conjunto de herramientas de programación de código abierto multiplataforma.

Se puede programar una aplicación en Android en el entorno de desarrollo Eclipse. Para realizar esto, solo se tendrá que instalar un plugin llamado Android Development Tools (ADT). Android ofrece este plugin personalizado para el IDE de Eclipse. Aparte de esto se tendrá que descargar Java JDK y el propio Eclipse.

Una vez descargadas todas estas herramientas dichas anteriormente, se podrá programar una aplicación en Android en el entorno Eclipse sin ningún problema.

2.2.5.2. Android Studio

Android Studio, ha sido nombrado por Google, el IDE oficial para desarrollar aplicaciones para Android. Android Studio es un entorno de desarrollo integrado para la plataforma Android. Fue anunciado el 16 de mayo de 2013 en la conferencia Google I/O, y reemplazó a Eclipse como el IDE oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android [16].

Android Studio está disponible para Windows 2003, Vista, 7, 8, 10 y GNU/Linux, tanto plataformas de 32 como de 64 bits, Linux con GNOME o KDE y 2 GB de memoria RAM mínimo y Mac OS X, desde 10.8.5 en adelante.

Los requisitos del sistema para las tres plataformas son:

- 2 GB de RAM (4 GB recomendados)
- 400 MB de espacio en disco
- 1 GB para Android SDK
- Monitor de 1280x800
- Java Development Kit 7

Para GNU/Linux:

- GNU Library C 2.15 o superior

Características Android Studio

- Soporte para programar aplicaciones para Android Wear (sistema operativo para dispositivos corporales, como por ejemplo un reloj).
- Herramientas Lint (detecta código no compatible entre arquitecturas diferentes o código confuso que no es capaz de controlar el compilador) para detectar problemas de rendimiento, usabilidad y compatibilidad de versiones.

- Utiliza ProGuard para optimizar y reducir el código del proyecto al exportar a APK (muy útil para dispositivos de gama baja con limitaciones de memoria interna).
- Integración de la herramienta Gradle encargada de gestionar y automatizar la construcción de proyectos, como pueden ser las tareas de testing, compilación o empaquetado.
- Nuevo diseño del editor con soporte para la edición de temas.
- Nueva interfaz específica para el desarrollo en Android.
- Permite la importación de proyectos realizados en el entorno Eclipse, que a diferencia de Android Studio (Gradle) utiliza ANT.
- Posibilita el control de versiones accediendo a un repositorio desde el que poder descargar Mercurial, Git, Github o Subversion.
- Alertas en tiempo real de errores sintácticos, compatibilidad o rendimiento antes de compilar la aplicación.
- Vista previa en diferentes dispositivos y resoluciones.
- Integración con Google Cloud Platform, para el acceso a los diferentes servicios que proporciona Google en la nube.
- Editor de diseño que muestra una vista previa de los cambios realizados directamente en el archivo xml.

Posteriormente, se explicarán los pasos a seguir para instalar Android Studio en Windows y para saber cómo se utiliza.

2.2.5.2.1. Instalación

Lo primero que se debe hacer es descargar el programa Android Studio desde su página web principal: <https://developer.android.com/studio/index.html>

Por defecto la propia web detectará el sistema operativo disponible y ofrecerá la mejor versión acorde a él.

Una vez descargado el instalador correspondiente al sistema operativo, se ejecuta en el equipo para comenzar con la instalación [17] .

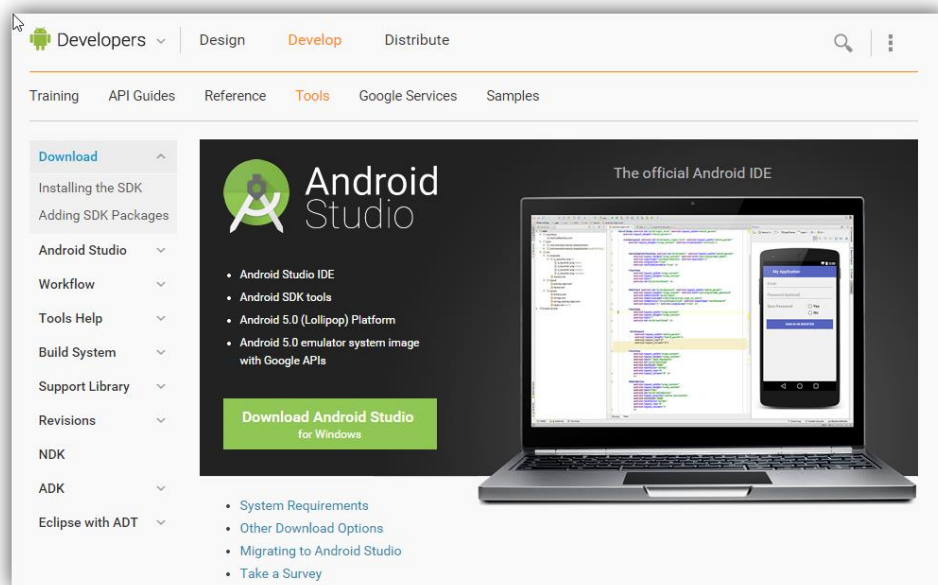


Figura 12: Página oficial para descargar Android Studio

Lo primero que se verá será el asistente de instalación de Android Studio.

El proceso de instalación es muy sencillo, prácticamente como cualquier otra aplicación para el sistema operativo, aunque en cualquier caso se analizará el proceso paso a paso.

Siguiendo con el asistente, éste preguntará por los componentes que se quieren instalar de esta suite de programación.

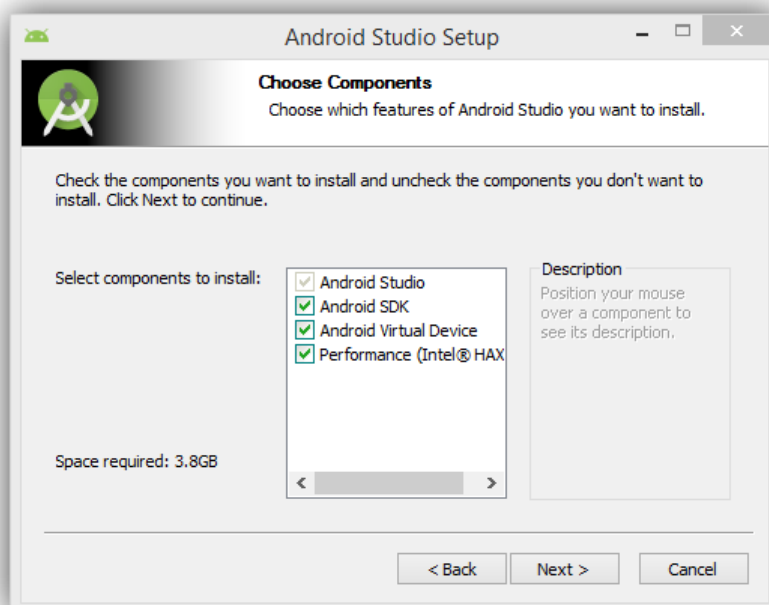


Figura 13: Instalación componentes Android Studio

Lo más recomendable es instalar todos los componentes para tener todas las funciones disponibles.

Siguiendo con el asistente, se llegará a la licencia y a los términos de uso, que se deben aceptar para poder seguir con la instalación.

En el siguiente paso, el asistente preguntará por la cantidad de memoria RAM que se quiere asignar para el uso de máquinas virtuales y emuladores de Android. A mayor memoria mejor rendimiento.

Con esto, comenzará ya la copia de los archivos al disco duro. Este proceso puede tardar más o menos tiempo según la velocidad del sistema.

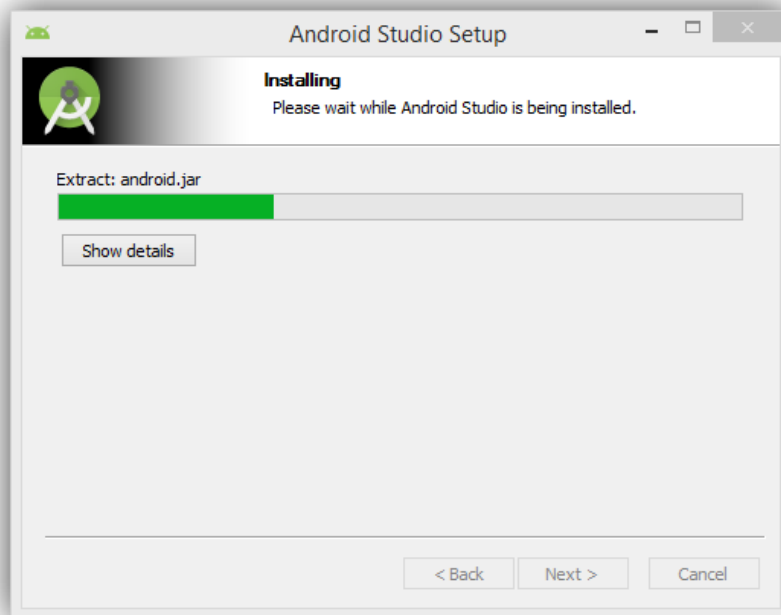


Figura 14: Copia de los archivos al disco duro

Una vez finalice la instalación, Android Studio se conectará a Internet y descargará los elementos del SDK necesarios para funcionar correctamente.

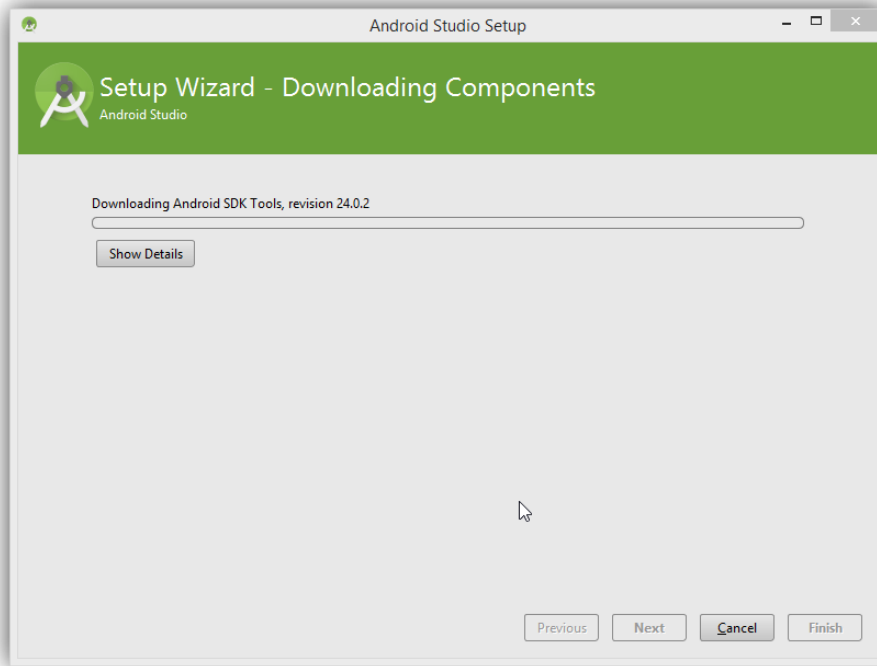


Figura 15: Descarga elementos del SDK

Descargados los elementos del SDK necesarios, se podrá empezar a utilizar Android Studio.

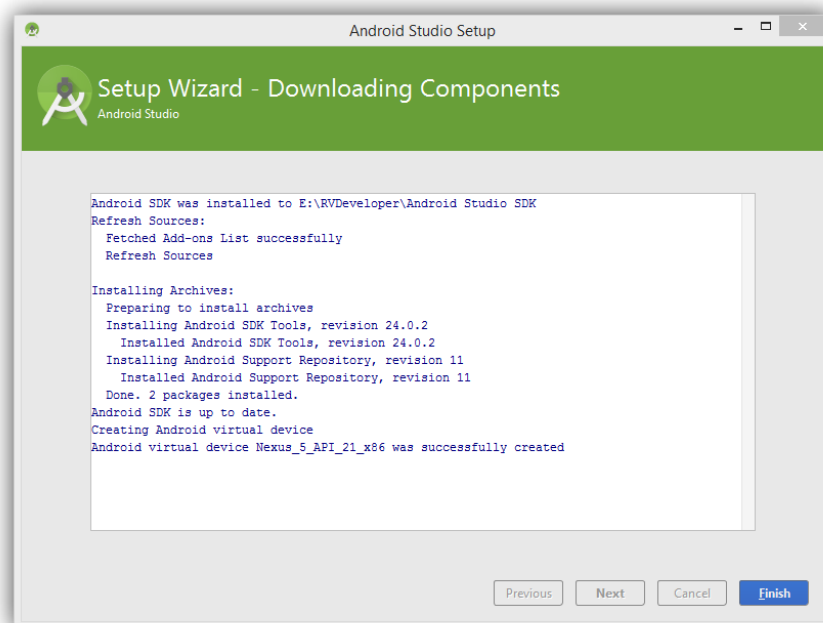


Figura 16: Finalización de la instalación de Android Studio

2.2.5.2.2. Utilización Android Studio

En primer lugar, para comenzar a desarrollar la aplicación se tiene que crear un proyecto. Para crear un proyecto en Android se hace de la siguiente manera:

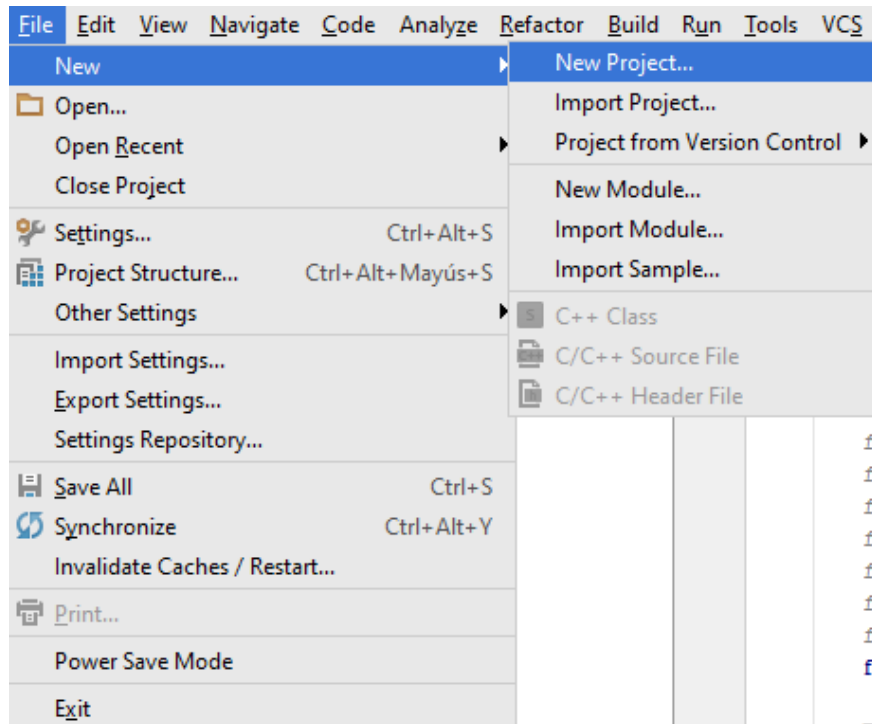


Figura 17: Crear nuevo proyecto en Android

Después de crear este proyecto, el sistema pedirá que se introduzca un nombre al proyecto y después de haberlo realizado habrá que elegir en qué dispositivos correrá la aplicación (Móvil y Tablet, TV, Reloj y Gafas). En este caso se ha seleccionado la opción “Móviles y Tablets”. Al mismo tiempo se tiene que elegir la versión de Android en la que correrá la aplicación. En este caso se ha seleccionado la versión Android 4.0 “IceCreamSandwich”, debido a que escogiendo esta versión, aproximadamente el 95,2% de los dispositivos con sistema operativo Android serán compatibles con la aplicación a desarrollar.

ANDROID PLATFORM VERSION	API LEVEL	CUMULATIVE DISTRIBUTION
2.3 Gingerbread	10	97,4%
4.0 Ice Cream Sandwich	15	95,2%
4.1 Jelly Bean	16	87,4%
4.2 Jelly Bean	17	76,9%
4.3 Jelly Bean	18	73,9%
4.4 KitKat	19	40,5%
5.0 Lollipop	21	24,1%
5.1 Lollipop	22	4,7%
6.0 Marshmallow	23	

Figura 18: Compatibilidad de las diferentes versiones de Android

Una vez realizada esta elección, se mostrará otra pantalla con las diferentes opciones de actividades (pantallas) que pueden escogerse para la primera actividad (primera pantalla de la aplicación).

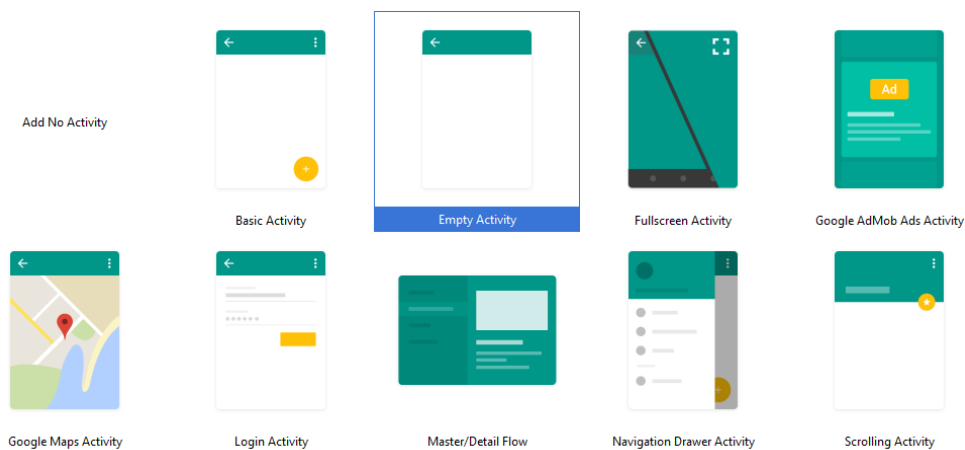


Figura 19: Opciones de diferentes actividades a elegir para la primera actividad de la aplicación

2.2.5.2.3. Sistema de ficheros

A continuación, se explicará la distribución de los archivos de un proyecto en Android Studio y para qué sirve cada uno.

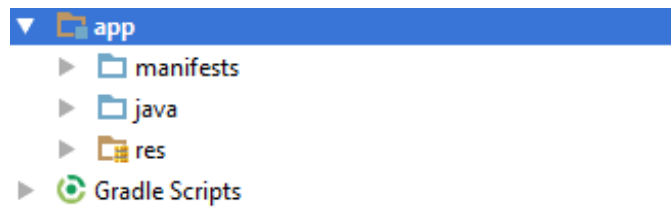


Figura 20: Carpetas Android Studio

En la imagen anterior se puede apreciar que existen dos principales carpetas, que son **“app”** y **“Gradle Scripts”**.

Dentro de la carpeta **“app”**, existen a su vez las carpetas **“manifests”**, **“java”** y **“res”**. Ahora se explicará en qué consisten cada una de ellas y que archivos contienen en su interior.

Si se pulsa en la carpeta **“manifest”** se verá que existe un archivo. En este caso se llama **“AndroidManifest.xml”**.

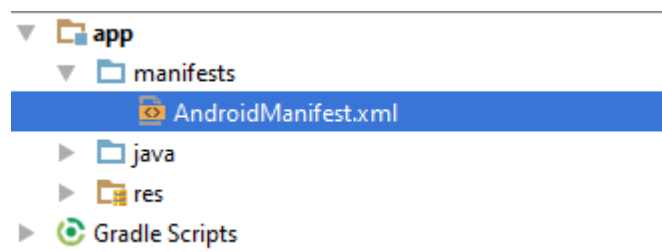


Figura 21: Archivo AndroidManifest.xml

Este archivo describe la aplicación Android. Se define su nombre, paquete, icono, estilos, etc. En este archivo se tiene que indicar todas las actividades, intenciones, servicios y proveedores de contenido de la aplicación. También se tendrán que declarar los permisos que requerirá la aplicación. A su vez, también se tendrá que indicar versión mínima de Android para poder ejecutarla, el paquete Java, la versión de la aplicación, etc.

*La carpeta **“java”** es una carpeta que contiene el código fuente. Los ficheros Java se almacenan en carpetas según el nombre de su paquete.*

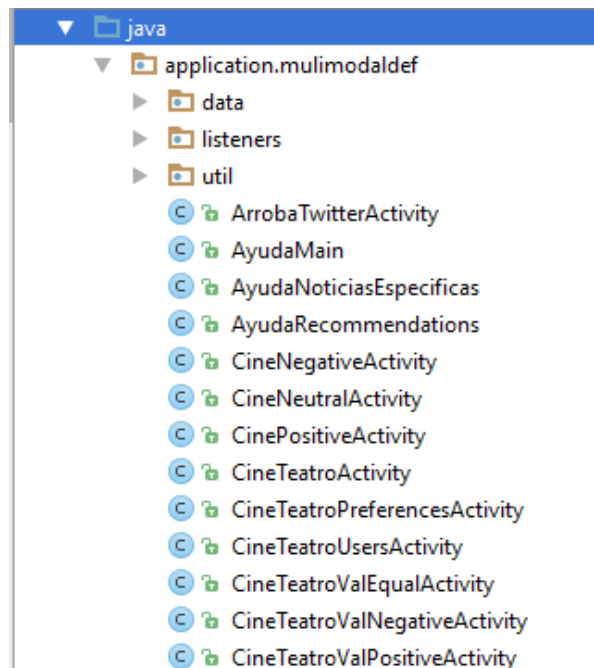


Figura 22: Carpeta java Android Studio

Como se puede ver en la imagen, la carpeta “**java**” contiene otras carpetas: “**data**”, “**listeners**”, “**util**”. Habiendo hablado de estas carpetas, en el interior de la carpeta “**java**” también se tendrán que incluir todas las actividades que contiene la aplicación. Para entender mejor qué es una actividad (Activity) en Android, se explicará con detalle a continuación:

*Una **Activity** en Android es un componente de la aplicación que contiene una pantalla con la que los usuarios pueden interactuar para realizar una acción, como marcar un número telefónico, tomar una foto, enviar un correo electrónico o ver un mapa.*

A cada actividad se le asigna una ventana en la que se puede dibujar su interfaz de usuario. La ventana generalmente abarca toda la pantalla, pero en ocasiones puede ser más pequeña que esta y quedar “flotando” encima de otras ventanas.

Normalmente, una actividad en una aplicación se especifica como la actividad “principal” que se presenta al usuario cuando este inicia la aplicación por primera vez. Cada actividad puede a su vez iniciar otra actividad para poder realizar diferentes acciones.

Cada actividad en Android tiene un ciclo de vida, que se verá en la siguiente imagen:

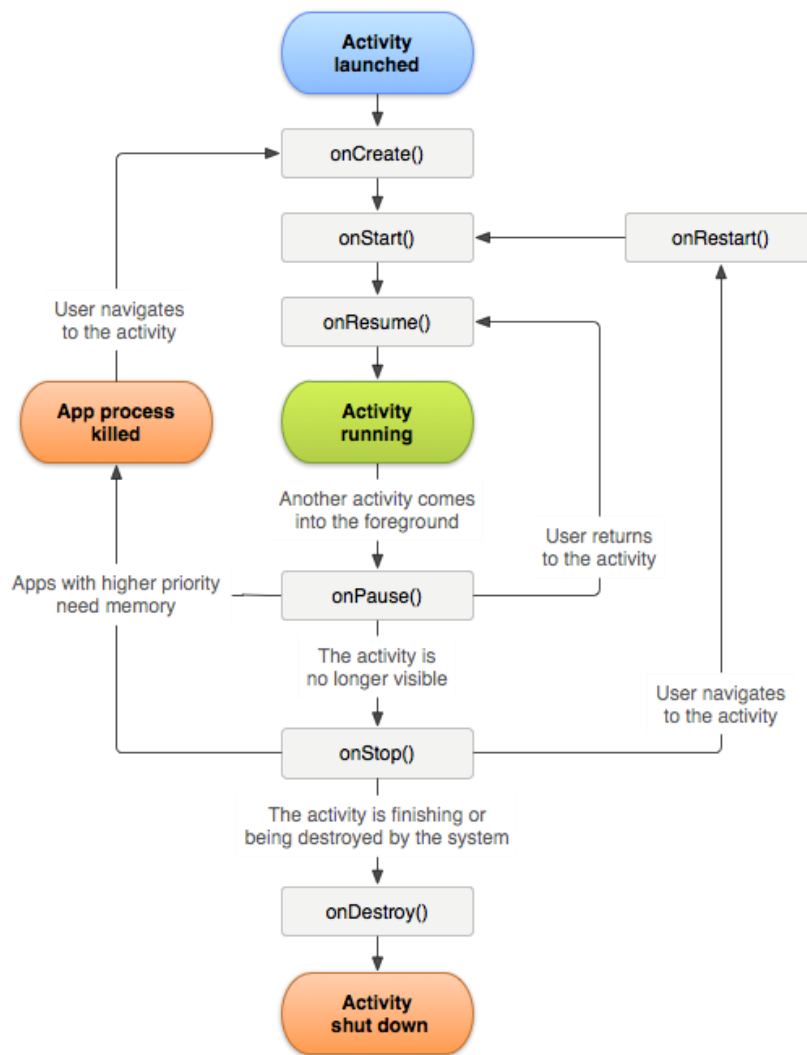


Figura 23: Ciclo de vida de una Actividad en Android

- **onCreate():** Este método se llama cuando la actividad se está creando por primera vez. Se utiliza para inicializar la actividad, por ejemplo, crear la interfaz de usuario.
- **onStart():** Este método se ha de llamar cuando la actividad se hace visible para el usuario.
- **onResume():** Este método se debe implementar cuando el usuario comienza a interactuar con la aplicación.
- **onPause():** Este método sin embargo se ha de utilizar cuando otra actividad se mete en primer plano. Siempre se garantiza que su actividad se está convirtiendo en invisible o parcialmente invisible. Se utiliza para liberar recursos o guardar los datos de la aplicación. Pero una vez que se llama onPause, Android se reserva el derecho de matar a su actividad en cualquier momento.
- **onStop():** Este método se debe poner en funcionamiento cuando la actividad ya no es visible.

- **onDestroy():** Este método es llamado antes de que la actividad sea destruida por el sistema.
- **onRestart():** Es llamado cuando la actividad se reinicia después de detenerlo.

Todas estas funciones mencionadas anteriormente se tienen que utilizar en Android Studio para poder desarrollar la aplicación.

Siguiendo con las diferentes carpetas que tiene Android Studio, dentro de la carpeta “**app**” existe también, aparte de las carpetas mencionadas anteriormente, otra carpeta llamada “**res**”.

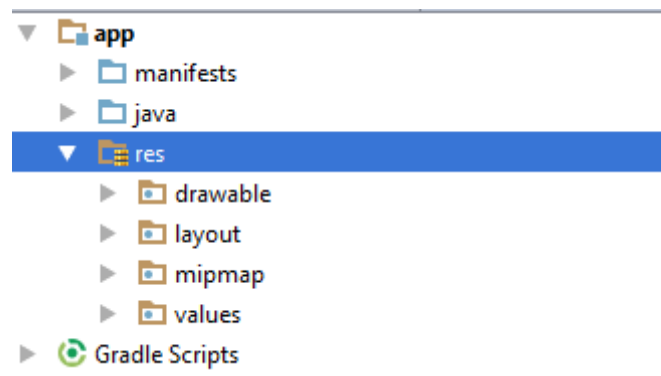


Figura 24: Carpeta res Android Studio

La carpeta “**res**” es una carpeta que contiene los recursos usados por la aplicación.

Dentro de esta carpeta, existen también otras carpetas como “**drawable**”, “**layout**”, “**mipmap**” y “**values**”. Seguidamente se explicará en qué consiste cada una de ellas y que contienen en su interior.

- **drawable:** Se almacenan los ficheros de imágenes (JPG o PNG) y descriptores de imágenes en XML.

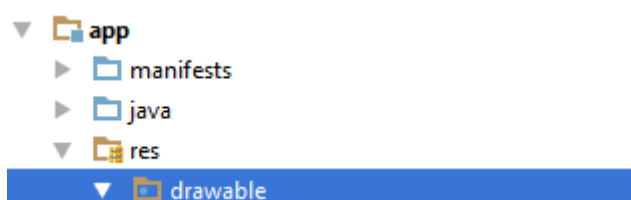


Figura 25: Carpeta drawable Android Studio

- **mipmap:** Contiene los iconos de la aplicación con sus diferentes resoluciones. Anteriormente se encontraban en el directorio **drawable**, pero en las últimas versiones de Android Studio han sido movidos al directorio **mipmap**.

- **values:** archivos XML que definen valores constantes. Esta carpeta a su vez tiene diferentes carpetas.
 - **dimens:** este directorio será el que contenga los tipos de resoluciones que podrá tomar nuestra aplicación una vez compilada.
 - **strings.xml:** este XML contiene las cadenas de texto de nuestra aplicación. Más adelante se verá cómo facilita la tarea de traducir una aplicación a otros idiomas cómodamente.
 - **styles.xml:** en este fichero XML se definen los estilos de nuestro proyecto.
 - **color.xml:** define los colores que usaremos en el diseño de nuestra aplicación.
- **layout:** en ella se encuentran todos los “layouts” del proyecto.

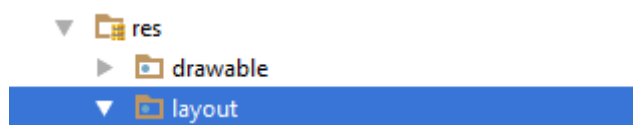


Figura 26: Carpeta layout Android Studio

Para saber en qué consiste un “layout”, se explicará con detalle a continuación:

Un “layout” en Android como una estructura visual para una interfaz de usuario, es decir, aquello que hace de intermediario entre el terminal móvil y el usuario. Un elemento de una interfaz de usuario (widgets o layouts) se puede declarar desde un fichero XML o en tiempo de ejecución de la aplicación [18].

Existen dos partes en los “layout”. La primera es la opción “**Design**” en la que se podrá diseñar la pantalla de forma visual. Sin embargo también existe la opción “**Text**”, en la que se podrá diseñar el “layout” por medio de código.

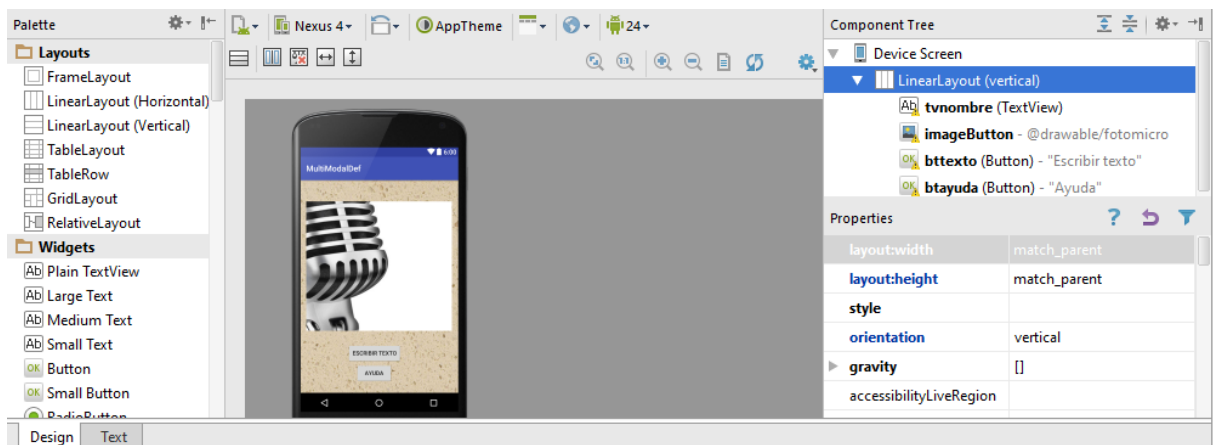


Figura 27: Visualización de un layout mediante la forma Design

Para finalizar, existe otra carpeta en Android Studio llamada “**Gradle Scripts**”. Posteriormente se explicará con detalle para qué sirve y en qué consiste.

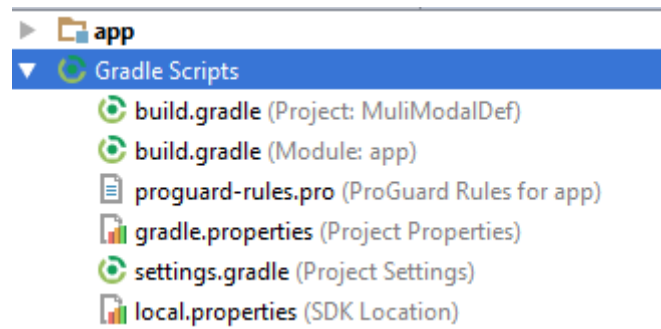


Figura 28: Carpeta Gradle Scripts en Android Studio

En esta carpeta se almacenan una serie de ficheros “**Gradle**” que permiten compilar y construir la aplicación. Algunos hacen referencia al módulo app y el resto son para configurar todo el proyecto. El fichero más importante es **build.gradle (Module:app)**, que es donde se configuran las opciones de compilación del módulo:

```
buildscript {
    repositories {
        maven { url 'https://maven.fabric.io/public' }
    }

    dependencies {
        // The Fabric Gradle plugin uses an open ended version to react
        // quickly to Android tooling updates
        classpath 'io.fabric.tools:gradle:1.+
    }
}

apply plugin: 'com.android.application'

android {
    compileSdkVersion 24
    buildToolsVersion "24.0.2"

    defaultConfig {
        applicationId "application.multimodal"
        minSdkVersion 14
    }
}
```

Figura 29: Module:app (1)

```
targetSdkVersion 24
versionCode 1
versionName "1.0"
}
buildTypes {
    release {
        minifyEnabled false
        proguardFiles getDefaultProguardFile('proguard-android.txt'), 'proguard-rules.pro'
    }
}
```

Figura 30: Module:app (2)

```

    apply plugin: 'io.fabric'

repositories {
    maven { url 'https://maven.fabric.io/public' }
}

dependencies {
    compile fileTree(include: ['*.jar'], dir: 'libs')
    testCompile 'junit:junit:4.12'
    compile('com.twitter.sdk.android:twitter:2.0.1@aar') {
        transitive = true;
    }
    compile 'com.android.support:appcompat-v7:24.2.1'
    compile 'org.twitter4j:twitter4j-core:4.0.2'
    compile 'com.android.support:design:24.2.1'
    compile 'org.jsoup:jsoup:1.7.2'
    compile 'com.mcxiaoke.volley:library-aar:1.0.0'
    compile 'org.jbundle.util.osgi.wrapped:org.jbundle.util.osgi.wrapped.org.apache.http.client:4.1.2'
}

```

Figura 31: Module:app (3)

El primer parámetro que se puede configurar es **“compileSdkVersion”**, que permite definir la versión del sdk con la que se ha compilado la aplicación.

“buildToolsVersion” define la versión de las herramientas de construcción. Interesa que estos valores correspondan con las últimas versiones disponibles.

“applicationId” ha de coincidir con el nombre del paquete Java creado para la aplicación. Se utiliza como identificador único de la aplicación, de forma que no se permite instalar una aplicación si ya existe otra con el mismo paquete.

“minSdkVersion” especifica el nivel mínimo de API que requiere la aplicación. Es un parámetro de gran importancia ya que la aplicación no podrá ser instalada en dispositivos con versiones anteriores y solo se podrá usar las funcionalidades del API hasta este nivel (con excepción de las librerías de compatibilidad).

“targetSdkVersion” indica la versión más alta con la que se ha puesto a prueba la aplicación.

“versionCode” y **“versionName”** indica la versión de la aplicación. Cada vez que se publica una nueva versión se incrementa en uno el valor de **“versionCode”** y aumenta el valor de **“versionName”** según la importancia de la actualización. Si es una actualización menor el nuevo valor podría ser "1.1" y si es mayor "2.0".

Dentro de **“buildTypes”** se añaden otras configuraciones dependiendo del tipo de compilación que se quiera (**“release”** para distribución, **“debug”** para depuración, etc.).

Un apartado importante es el de **“dependencies”**. En él se ha de indicar todas las librerías que han de ser incluidas en nuestro proyecto. Si se necesita usar alguna librería de compatibilidad adicional se ha de incluir aquí.

2.2.5.2.4. Generación APK

Una vez desarrollado un proyecto, se puede generar un fichero apk. Este archivo es la extensión que tiene el fichero compacto que contiene todo el código de la aplicación.

Para generar este fichero apk, se deben realizar una serie de pasos:

- Primero se pincha en la pestaña “**Build**” y luego después se selecciona la opción “**Generate Signed APK...**”

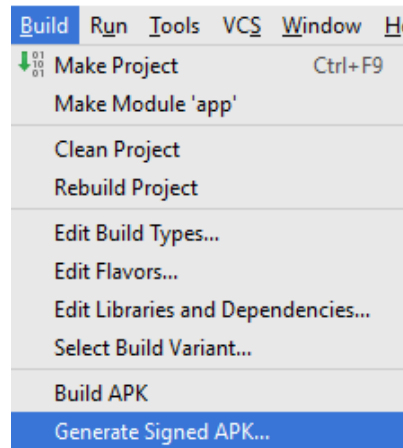


Figura 32: Opción generar apk firmada

- A continuación aparecerá la siguiente imagen. Como es la primera vez que se va generar la apk se tendrá que crear el “**Key store path**”.

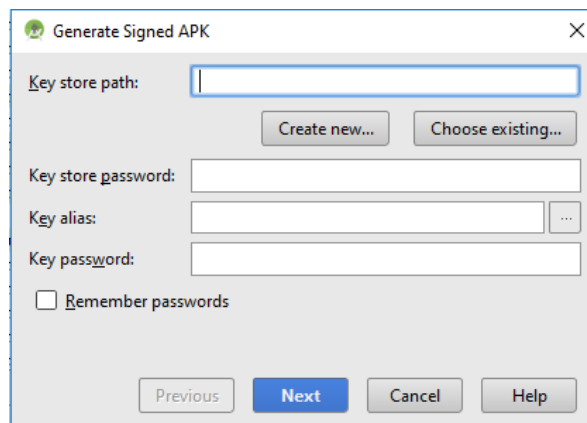


Figura 33: Generar apk firmada

- Se creará la “**Key store path**” y se deberá cumplimentar el siguiente formulario de creación del certificado, teniendo en cuenta que se tendrá recordar la contraseña que se introduzca para el certificado, ya que hará falta para realizar futuras exportaciones de la aplicación.

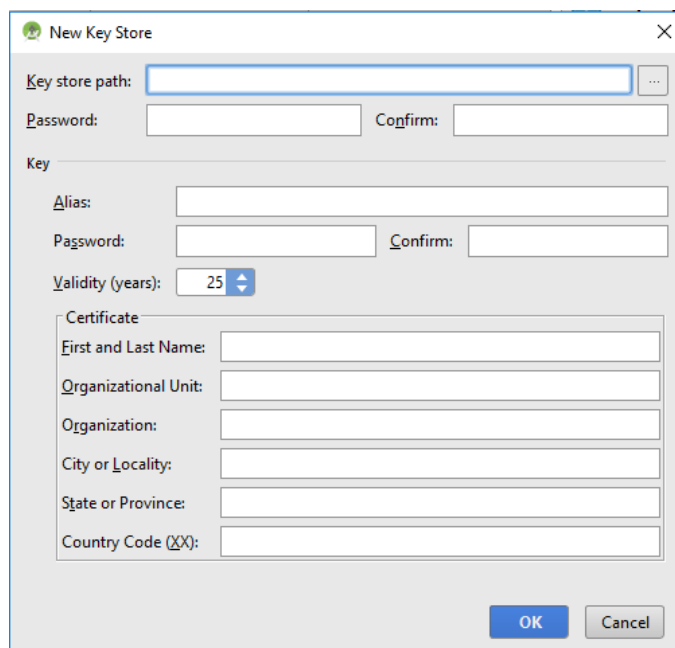


Figura 34: Crear Key store path

- Por último, se exporta la aplicación (fichero APK) a un directorio del equipo.

2.2.5.2.5. Elección Eclipse vs Android Studio

Características	Android Studio	ADT (Eclipse)
Sistema de construcción	Gradle	ANT
Construcción y gestión de proyectos basado en Maven (herramienta de software para la gestión y construcción de proyectos Java, similar a Apache ANT, pero su modelo es más simple ya que está basado en XML)	Si	No (es necesario instalar un plugin auxiliar)
Construir variantes y generación de múltiples APK (muy útil para Android Wear)	Si	No
Refactorización y completado avanzado de código Android	Si	No
Diseño del editor gráfico	Si	Si
Firma APK y gestión de almacén de claves	Si	Si

Soporte para NDK (Native Development Kit: herramientas para implementar código nativo escrito en C y C++)	Próximas versiones	Si
Soporte para Google Cloud Platform	Si	No
Vista en tiempo real de renderizado de layouts	Si	No
Nuevos módulos en proyecto	Si	No
Editor de navegación	Si	No
Generador de assets	Si	No
Datos de ejemplo en diseño de layout (sin renderizar en tiempo de ejecución)	Si	No
Visualización de recursos desde editor de código	Si (a la izquierda de la línea de asignación del recurso)	No

Tabla 3: Comparativa Android Studio vs Eclipse

Aparte de esta comparativa, se describirán las diferencias entre el plugin de Android para Eclipse y Android Studio. Estas son algunas:

- Android Studio ha pasado a ser el entorno recomendado para el desarrollo de aplicaciones en Android, al tratarse de un IDE oficial de Google en colaboración con JetBrains (compañía de desarrollo software especializada en diseño de IDEs).
- Android Studio permite la creación de nuevos módulos dentro de un mismo proyecto, sin necesidad de estar cambiando de espacio de trabajo para el manejo de proyectos, algo habitual en Eclipse.
- Con la simple descarga de Android Studio se disponen de todas las herramientas necesarias para el desarrollo de aplicaciones para la plataforma Android.
- Su nueva forma de construir los paquetes .apk, mediante el uso de Gradle, proporciona una serie de ventajas más acorde a un proyecto Java:
 - Facilita la distribución de código, y por lo tanto el trabajo en equipo.
 - Reutilización de código y recursos.
 - Permite compilar desde línea de comandos, para aquellas situaciones en las que no esté disponible un entorno de desarrollo.

- Mayor facilidad para la creación de diferentes versiones de la misma aplicación, que proporciona numerosas ventajas como puede ser la creación de una versión de pago y otra gratuita, o por ejemplo diferentes dispositivos o almacén de datos.

Por todas estas cuestiones mencionadas anteriormente, se ha elegido el entorno de desarrollo Android Studio para realizar esta aplicación, ya que habiendo analizado las características de un entorno u otro, se llega a la conclusión de que Android Studio es una herramienta mucho más potente que el plugin de Android para Eclipse.

2.3. Reconocedor de voz

Un reconocedor de voz realiza un sistema de reconocimiento de voz por el cual, dada una entrada de voz, realiza una serie de funciones que se detallarán más adelante.

El reconocimiento de voz es una disciplina de la Inteligencia Artificial que permite la comunicación hablada entre personas y dispositivos. Es utilizado como una interfaz entre un humano y un dispositivo mediante un software [19] .

El reconocimiento de voz debe cumplir tres tareas:

- **Preprocesamiento:** Convierte la entrada de voz a una forma que el reconocedor pueda procesar.
- **Reconocimiento:** Identifica las palabras que se dijeron en esa entrada de voz.
- **Comunicación:** Envía lo que se ha reconocido al sistema (Hardware o Software).

Una vez indicado cuales son las tareas que debe cumplir un reconocimiento de voz, se verá en la siguiente imagen los componentes que tiene en una aplicación:

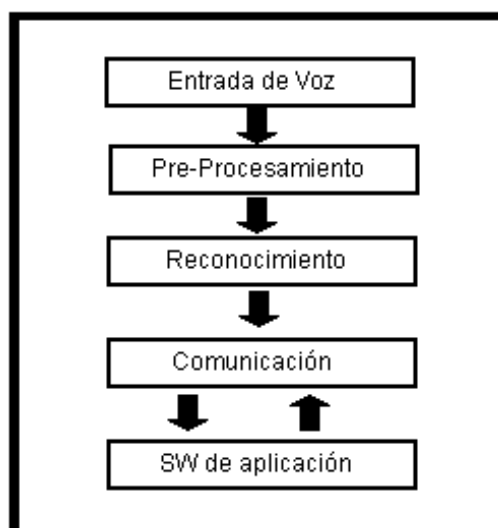


Figura 35: Componentes de un sistema de reconocimiento de voz en una aplicación

Los sistemas de reconocimiento de voz se enfocan en las palabras y los sonidos que distinguen una palabra de la otra en un idioma, denominados los fonemas. La articulación, por otro lado, también provee información valiosa sobre la forma de producción de la voz [20] .

Debido a que un reconocedor de voz no puede analizar los movimientos de la boca para saber más en concreto lo que se quiere decir, la fuente de información de un reconocedor de voz es la señal de la voz. Esta es una señal análoga, siendo un flujo continuo de silencios y ondas sonoras.

Por tanto, la voz es una señal acústica, y esta tiene cuatro características fundamentales que debe tener en cuenta un reconocedor de voz, que son las siguientes:

- Amplitud
- Frecuencias
- Resonancia
- Estructura armónica

Para que un reconocedor de voz sea efectivo debe saber identificar y describir los atributos del habla correctamente a través de una señal acústica dada.

2.3.1. Arquitectura de un reconocedor de voz

Según la siguiente imagen, [21] un reconocedor de voz se puede descomponer en diferentes módulos para ver los distintos componentes que tiene el sistema:

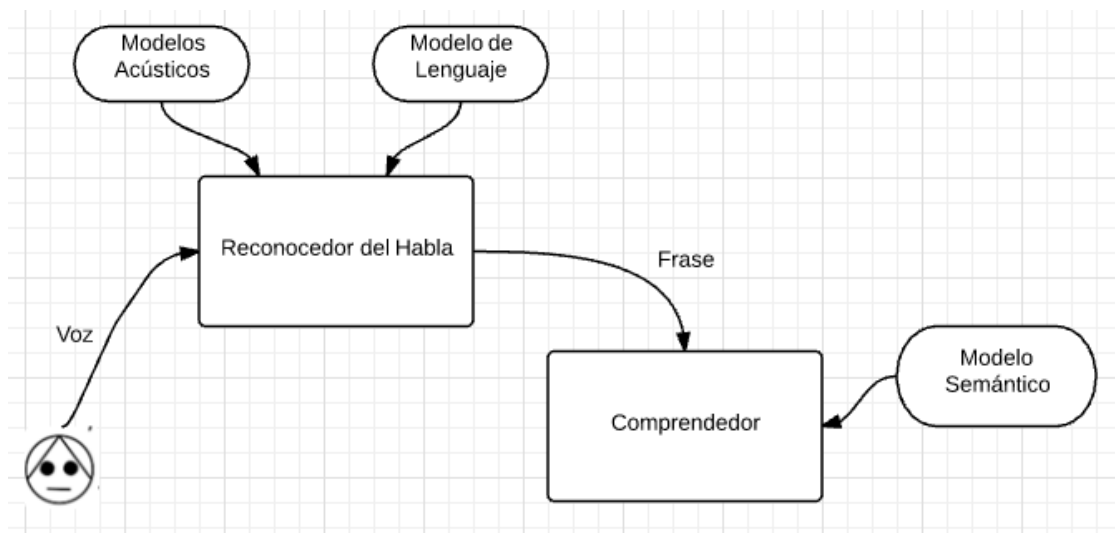


Figura 36: Arquitectura de un reconocedor de voz

Los módulos que contiene un reconocedor de voz son los siguientes:

- Reconocedor del Habla o Reconocimiento Automático del Habla.
- Comprendedor o Comprensión del lenguaje natural.

Reconocimiento Automático del Habla (RAH) [22]

El módulo RAH se compone de una etapa de Pre-proceso (modelado de la señal vocal), una etapa Acústico-Fonética y una etapa Sintáctico-Semántica (modelado del lenguaje).

Este módulo permite a los dispositivos recibir mensajes orales. Toma como entrada la señal acústica recogida por un micrófono y descodifica el mensaje contenido en la onda acústica para realizar las acciones pertinentes.

Estas acciones que realiza son la de aplicar técnicas de procesamiento de señal y reconocimiento de patrones previamente aprendidos y almacenados en unos diccionarios de modelos acústicos y de lenguaje para generar un conjunto de palabras reconocidas más probables. Básicamente realiza una clasificación de patrones, en la que ésta supone que en primer lugar la señal de voz puede ser analizada en segmentos de corta duración y representar cada uno de los segmentos mediante su contenido frecuencial. En segundo lugar, mediante un proceso de clasificación, se puede asignar a cada segmento o conjuntos consecutivos de segmentos, con significado lingüístico. En tercer lugar, mediante un procesador lingüístico se puede dar significado a las secuencias de unidades de cada segmento.

Las etapas Acústico-Fonética y Sintáctico-Semántica se pueden combinar de forma secuencial o integrarse en un único módulo para maximizar el entendimiento de la frase dicha, debido a que existen diferencias lingüísticas y de variación de voz o de ruidos externos, que pueden impedir el correcto reconocimiento de la misma.

Comprensión del Lenguaje Natural

Este módulo extrae el significado de las palabras reconocidas en el módulo anterior, expresándolo en términos de un lenguaje semántico especificado para la tarea. Para la definición de la semántica, se utiliza el “concepto” de frame: cada intervención del usuario genera uno o más frames que representan el significado de la intervención.

2.4. Análisis de sentimientos

“Sentiment Analysis” se podría definir como un tratamiento computacional de las opiniones, sentimientos y fenómenos subjetivos de los textos [23] .

Una aplicación que contiene un “sentiment analysis” es capaz de entender, interpretar y traducir el significado de un texto para después analizarlo, ordenarlo, clasificarlo en objetivo/subjetivo y si es subjetivo entre positivo o negativo.

La mayoría de los sistemas que utilizan “sentiment analysis” utiliza algoritmos basados en técnicas de Machine Learning.

Este tipo de técnicas, se caracterizan por trabajar mediante un extenso conjunto de textos, y a partir de estos el algoritmo es capaz de aprender a diferenciar el significado o la polaridad de los comentarios u opiniones. Estos textos actúan como sistemas de entrenamiento.

Además, estas técnicas de “sentiment analysis” se pueden integrar con la voz, es decir, que en vez de escribir el texto por teclado se puede indicar por voz. Esto es posible si se integra el reconocimiento de voz con las técnicas ya citadas “sentiment analysis”.

Usando las técnicas de Machine Learning, aplicadas frecuentemente a la clasificación de documentos clásica, se obtienen resultados en torno a un 80% de precisión.

Existen bastantes dificultades en cuanto a realizar un “sentiment analysis” debido a que cierto tipo de frases son difíciles de esclarecer si son negativas o positivas debido a la complejidad de las palabras que contiene la frase.

Un ejemplo a todo esto es que el lenguaje textual no es matemático y por tanto hay textos que son claramente negativos sin la utilización de una palabra negativa y al contrario.

Otra dificultad que se encuentra con respecto al “sentiment analysis” es que el lenguaje también puede ser maleable, es decir que puede ser impreciso, ambiguo y confuso. La utilización de las ironías, metáforas o sarcasmos son difíciles de procesar.

Viendo estas dificultades y estos problemas que se encuentran con respecto al sentiment analysis, el gran reto para las técnicas del “sentiment analysis” es la de crear fórmulas para entender cada vez mejor las estructuras de los textos y analizar con mayor precisión los significados de los comentarios o los significados que puede tener cada palabra.

Una de las características que tendrá la aplicación que se va a desarrollar será la de implementar un reconocedor de voz y que a partir de la entrada de voz que se realice por parte del usuario se pueda analizar esa frase mediante un sistema de “sentiment analysis” y a partir de ahí se analizará la polaridad de esa frase dicha, es decir, si es negativa, positiva o neutra.

Con respecto al mercado, las marcas utilizan bastante las técnicas de “sentiment analysis” no solo para el uso de las redes sociales, si no para muchas más cosas. Monitorizan de forma constante toda la web, sobretodo en sitios donde se producen comentarios u opiniones, con el fin de extraer esa información y poder obtener información valiosa.

Las marcas o las empresas, a partir de la extracción de este tipo de información, con un buen motor de “sentiment analysis”, extraen conclusiones y toman decisiones concretas basadas en esa información extraída. De esta manera, a partir de ahí lanzan acciones correctivas cuando detectan que determinados usuarios no les gusta cierto tipo de producto producido por esa marca o empresa.

2.5. Principales Aplicaciones Disponibles en la Actualidad Multimodales y de Reconocimiento de Voz

Hay bastantes aplicaciones multimodales que ofrecen y gestionan información de la actualidad en el mercado, algunas de ellas son [24] :

- Indigo Virtual Assistant.
- Siri.
- Hound
- Google Now.
- Alexa.

Indigo Virtual Assistant

Esta aplicación es un asistente de voz virtual en el que se podrá administrar aplicaciones preinstaladas como contactos, clima, mapas, calendarios, recordatorios y alarmas, así como editar y enviar textos, actualizar Facebook y enviar tweets.

Ofrece la posibilidad de realizar otras funciones:

- Leer noticias y gestionar el calendario.
- Encontrar información a través de Google y otros buscadores.
- Traducir cualquier frase a cualquier idioma.
- Obtener las previsiones meteorológicas para cualquier lugar.
- Hacer llamadas telefónicas rápidamente.
- Configurar alarmas y recordatorios.

La principal característica de esta aplicación es que todo se realiza mediante voz, por tanto no es una aplicación multimodal pero ofrece información de la actualidad, que es una de las características que va a tener la aplicación de este Trabajo Fin de Grado.

Siri

Esta aplicación es un sistema de reconocimiento de voz de Apple. Utiliza procesamiento del lenguaje natural para responder a preguntas, hacer recomendaciones y realizar acciones [25] .

“Siri”, a diferencia de otros sistemas de reconocimiento de voz y de gestión de la información, sus funciones son muy innovadoras ya que cuenta con características más avanzadas

“Siri” crea multiformatos de voz con los que funcionará en un futuro, guarda el tipo de expresión, la gestualidad de la persona y enfoca el nivel de audio a fin de tener un sonido claro y preciso de analizar.

Hound

Esta aplicación es un asistente de voz que tiene las siguientes características:

- Responde preguntas complicadas, como la de buscar un hotel en cierto sitio que se adapta a las condiciones requeridas.
- Responde a más de 50 temáticas, como hoteles, deportes, restaurantes... Es preciso en lo que respecta a estos temas.
- Comprende el lenguaje humano con rapidez debido a un nuevo motor que unifica los procesos de reconocimiento vocal y análisis de semántica.

La aplicación logra interceptar las preguntas complejas, obteniendo respuestas eficaces en pocos segundos. Esa velocidad se ha logrado uniendo el reconocimiento del lenguaje con la inteligencia artificial, que se ocupa de predecir qué quiere el usuario.

Google Now

Esta aplicación es un asistente personal inteligente desarrollado por Google disponible para los sistemas operativos Android. Es multimodal ya que se puede solicitar información mediante teclado o voz. Si se quiere introducir el texto por voz solo habrá que decir “Ok Google” y a partir de ahí se podrá solicitar lo que se desee. Una vez solicitado esto, la aplicación ofrecerá la información requerida [26] .

Alexa

Es un asistente de voz de Amazon que todavía no está al nivel de Google Now y de Cortana. Sus principales características son [27] :

- Contesta preguntas generales.
- Configura alarmas, reproduce música y realiza funciones típicas de otros asistentes.

Por otro lado, también existen aplicaciones de reconocimiento de voz relacionadas con diferentes aspectos, que son los siguientes [28] :

- Dictado automático.
- Acceso a la información a la base de datos.
- Servicios financieros por teléfono.
- Ejecución de comandos.
- Directorio telefónico automático.

Capítulo 3: Descripción general del sistema

En este capítulo, se hará una presentación del sistema enunciando y explicando brevemente las características generales del mismo y posteriormente se analizará qué herramientas o tecnologías se han necesitado en concreto para desarrollar la aplicación.

3.1. Presentación del sistema

La aplicación móvil desarrollada para este Trabajo Fin de Grado consiste en gestionar y recomendar información de la actualidad al usuario.

Las funcionalidades que se ofrecen al usuario podrán ser realizadas tanto por voz como a través del teclado del dispositivo.

A continuación, se definirán las características generales o funcionalidades que tiene la aplicación:

- **Registro e inicio de sesión:** El usuario tiene que registrarse, o si ya lo ha hecho, iniciar sesión para poder utilizar la aplicación.
- **Registro de preferencias del usuario:** La aplicación permite que se puedan elegir las preferencias sobre las películas y las obras de teatro, es decir, se puede elegir qué géneros de película y de teatro interesan.
- **Cambio de preferencias del usuario:** En este apartado el usuario puede cambiar sus preferencias.
- **Visualización de las últimas noticias:** La aplicación muestra las últimas noticias que han ocurrido en el mundo.
- **Visualización de las noticias de los diferentes programas de radio de la cadena Ser y Onda Cero** (Se ha elegido estas radios debido a que se consideran entre las más relevantes).
- **Visualización de noticias específicas según los temas que ha marcado el usuario:** Eligiendo este apartado, se muestran las noticias que contienen los temas específicos elegidos.

- **Visualización de los tweets de un usuario determinado:** Se puede solicitar los tweets que ha escrito un determinado usuario.
- **Visualización de los tweets que contengan un determinado hashtag:** En este caso, al igual que en el apartado anterior, se puede solicitar los tweets que contienen un determinado hashtag a petición del usuario.
- **Visualización cartelera de cine:** Eligiendo esta opción, se muestran las películas que se encuentran en cartelera, según el estado de ánimo en el que se encuentre el usuario en ese momento.
- **Visualización obras de teatro:** En este caso, a diferencia del apartado anterior, se muestran las obras de teatro.
- **Visualización película específica:** La aplicación ofrece la posibilidad que solo se muestren las películas existentes en cartelera y tengan relación con un tema o temas que se han solicitado.
- **Selección de películas:** Esta opción permite seleccionar alguna película mostrada por la aplicación para incluirla en el menú.
- **Selección de obras de teatro:** En este caso, a diferencia del apartado anterior, se seleccionan las obras de teatro.
- **Visualización de las películas seleccionadas por otros usuarios:** Se muestran las películas seleccionadas por otros usuarios.
- **Visualización de las obras de teatro seleccionadas por otros usuarios:** En este caso, a diferencia del apartado anterior, se muestran las obras de teatro seleccionadas por otros usuarios.
- **Menú usuario:** La aplicación muestra todas las películas y obras de teatro seleccionadas.
- **Valoración película:** Esta opción permite la posibilidad de valorar una película.
- **Valoración obra de teatro:** En este caso, a diferencia del apartado anterior, se permite la posibilidad de valorar una obra de teatro.
- **Borrar película del menú del usuario:** La aplicación permite al usuario la posibilidad de borrar una película de su menú.

- **Borrar obra de teatro del menú del usuario:** En este caso, a diferencia del apartado anterior, se permite al usuario la posibilidad de borrar una obra de teatro de su menú.
- **Borrar usuario de la aplicación:** Se da la opción al usuario de borrar su cuenta en la aplicación.

Por tanto, una vez definidas las funciones o características que tiene la aplicación, ésta está compuesta de una serie de módulos y submódulos:



Figura 37: Conjunto de módulos y submódulos de la aplicación

Este conjunto de módulos son los servicios ofrecidos por la aplicación al usuario.

La interacción con la aplicación por parte del mismo empieza cuando éste se registra o inicia sesión en la aplicación. A partir de ahí, según lo que elija el usuario, la forma de navegación en la aplicación será diferente.

Una vez registrado o iniciada sesión, se podrán visualizar las acciones que se enunciarán a continuación y podrán ser solicitadas mediante voz o texto:

- Últimas noticias.
- Noticias de los programas de radio.
- Noticias específicas.

- Tweets de un usuario.
- Tweets de un hashtag determinado.
- Cartelera de cine y obras de teatro.

En las pantallas en las que el usuario debe solicitar, mediante voz o teclado, lo que desea que realice la aplicación, se han incorporado botones de ayuda en cada una de éstas, donde se mostrará un menú con el fin de ayudar al usuario a cómo debe elegir la opción que desee.

La aplicación permite múltiples formas de navegación. Posteriormente, se muestran sus diferentes formas, explicándolo con más detalle en el Capítulo 4:

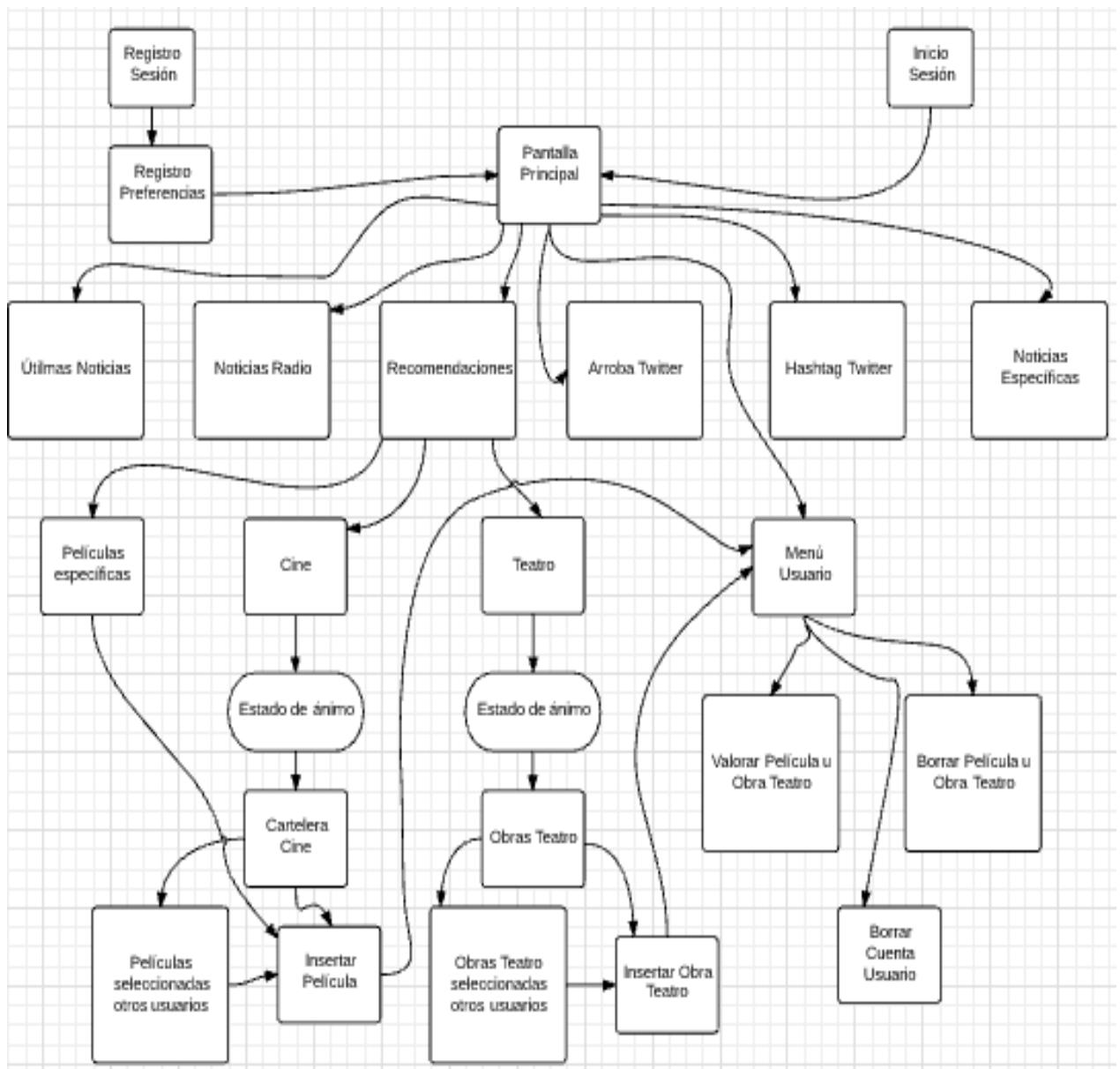


Figura 38: Diagrama Formas de Navegación de la Aplicación

3.2. Herramientas y tecnologías utilizadas

A continuación, se enunciarán y detallarán cada una de las herramientas o tecnologías que se han utilizado para desarrollar la aplicación.

3.2.1. Android Studio

La herramienta que se ha utilizado para desarrollar la aplicación ha sido Android Studio. En el Capítulo 2, sección de Android Studio, se ha detallado como se crea un proyecto en Android Studio y cuáles son sus características para saber programar.

3.2.2. Reconocimiento de Voz en Android

Otra tecnología que se ha utilizado para desarrollar esta aplicación es la de un reconocimiento de voz. En este caso, se ha integrado y utilizado el reconocimiento de voz de Google para que la aplicación pueda reconocer la voz de los usuarios.

Esto se ha hecho por medio de “**android.speech.RecognizerIntent**”, paquete de Android para reconocimiento de voz.

Este paquete tiene una serie de constantes que se deberán utilizar para desarrollar correctamente el reconocedor de voz.

Para desarrollarlo, se han utilizado las siguientes constantes [29] :

- **ACTION_RECOGNIZE_SPEECH**: Inicia una actividad que solicitará al usuario una conversación y la enviará a través de un reconocedor de voz. Los resultados se devolverán a través de los resultados de la actividad (en `onActivityResult (int, int, Intent)`), si inicia la intención usando `startActivityForResult (Intent, int)`, o se reenvía a través de un `PendingIntent` si se proporciona. El inicio de esta intención con sólo `startActivity (Intent)` no es compatible. Se debe utilizar `startActivityForResult (Intent, int)` o proporcionar un `PendingIntent`, para recibir resultados de reconocimiento.
- **EXTRA_LANGUAGE_MODEL**: Informa al reconocedor qué modelo de voz prefiere al realizar la función `ACTION_RECOGNIZE_SPEECH`. El reconocedor utiliza esta información para afinar los resultados. Este extra es necesario. Las actividades que implementan `ACTION_RECOGNIZE_SPEECH` pueden interpretar los valores como mejor les parezca.

- **LANGUAGE_MODEL_FREE_FORM:** Usa un modelo de lenguaje basado en el reconocimiento de voz de forma libre.
- **EXTRA_RESULTS:** ArrayList <String> que contiene los resultados del reconocimiento de voz al realizar la función "ACTION_RECOGNIZE_SPEECH".

Lo que hace el reconocimiento de voz de Google es procesar la entrada de voz que le llega, comparándolo con muchos patrones que posee y muchos ordenadores que actúan como una red de neuronas.

Convierte la voz emitida de señal lógica a digital (en cuanto el micrófono la recibe), pasándola del dominio del tiempo al dominio de la frecuencia, troceando el espectrograma de la voz en partes, y enviándola a diferentes ordenadores de Google alrededor del mundo, manejando una cantidad de datos enorme.

Estos equipos procesan el audio basándose en el modelo de redes neuronales, e intentan encontrar los elementos individuales que lo componen (las vocales y las consonantes) en una capa de la red neuronal. A continuación, otra capa trata de identificar los grupos en los que están esos sonidos fundamentales y así sucesivamente, hasta que se obtiene una estimación final de la palabra.

3.2.3. Base de Datos

Para desarrollar el registro y el inicio de sesión, entre otras acciones se ha tenido que utilizar una base de datos para almacenar los datos de los usuarios.

Para realizar lo descrito anteriormente, ha sido necesario registrarse en un hosting gratuito, en este caso **Hostinger** (<https://www.hostinger.es/>), que permite crear una base de datos en **phpMyAdmin** para poder almacenar los datos de los usuarios. También se ha creado una cuenta en este hosting ya que permite administrar archivos en la nube.

En la siguiente imagen se muestra cómo registrarse en este hosting. En este caso se ha realizado a través de Facebook.

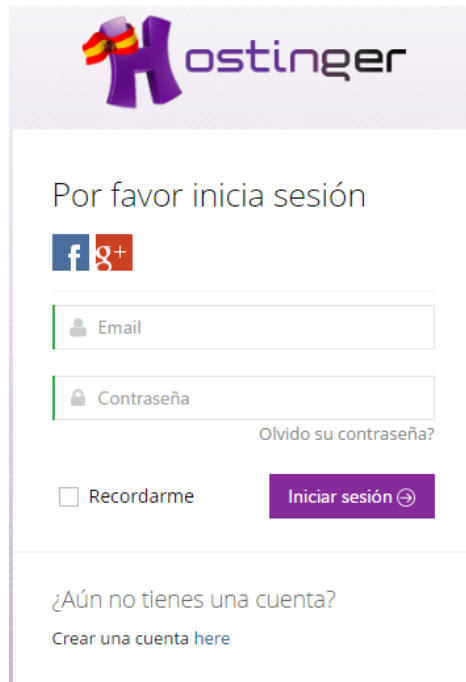


Figura 39: Registro Hostinger

Una vez registrados, aparecen unas opciones para elegir los diferentes planes de hosting.

🔗 Seleccionar Plan de Hosting

Gratis	Premium	Empresarial
0,00 € Orden →	2,99 € Orden →	4,99 € Orden →
<ul style="list-style-type: none"> • 2000 MB de Espacio en Disco • 100 GB de Ancho de Banda • Subdominio Gratuito • 2 Bases de Datos MySQL • 2 Cuentas de E-mail • Creador de Sitios • Instalador Automático • Servidores Menos Estables • Soporte de Menor Prioridad • Sin Copias de Seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> • ¡Espacio en Disco Ilimitado! • ¡Ancho de Banda Ilimitado! • ¡Registro de Dominio Gratis! • Bases de Datos MySQL Ilimitadas • Cuentas de E-mail Ilimitadas • Creador de Sitios • Instalador Automático • Acceso SSH Completo • Servidores Estables • Soporte con Prioridad • Copias de Seguridad Semanales 	<ul style="list-style-type: none"> • ¡Espacio en Disco Ilimitado! • ¡Ancho de Banda Ilimitado! • ¡Registro de Dominio Gratis! • Bases de Datos MySQL Ilimitadas • Cuentas de E-mail Ilimitadas • Creador de Sitios • Instalador Automático • Acceso SSH Completo • Certificado SSL • Servidores Altamente Estables • Soporte de la Mayor Prioridad • Copias de Seguridad Diarias

Figura 40: Plan de Hosting

En este caso se ha elegido el plan de hosting gratuito debido a que no hace falta que tenga tantas características para la aplicación.

Una vez elegido este, creamos el nombre del dominio.

Lista de Cuentas de Hosting

	Dominio	Plan	Expira El	Estado	Acción
	multim.esy.es	Gratis	-	Activo	Mejorar Cuenta

10 Buscar... ← Previo 1 Siguiente →

Figura 41: Cuenta Hosting

En este caso se ha llamado al dominio “**multim.esy.es**”. Posteriormente da la posibilidad de poder administrar la cuenta.

Archivos



Bases De Datos

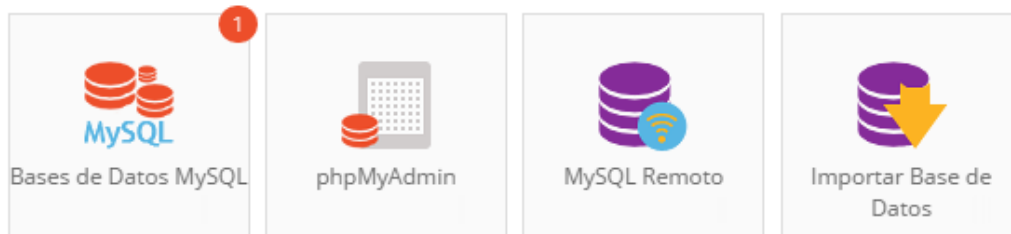


Figura 42: Archivos y Base de Datos

Estas dos opciones (archivos y bases de datos) que ofrece este proveedor de servicios de hosting son las que más se han utilizado para la aplicación.

En cuanto a la carpeta de archivos, da la posibilidad de almacenarlos en la nube. Los que se han almacenado en ella son los diferentes archivos PHP, utilizados para almacenar datos en la base de datos o realizar consultas.

A continuación, se visualizan en la imagen algunos de los archivos PHP que se han utilizado para la aplicación:

<input type="checkbox"/>		cine_especific.php	PHP script	3122	603730837	u603730837	nw-r--r--	Jan 13 11:41	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		cine_negative.php	PHP script	3078	603730837	u603730837	nw-r--r--	Dec 17 20:56	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		cine_neutro.php	PHP script	3076	603730837	u603730837	nw-r--r--	Dec 17 20:53	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		cine_positive.php	PHP script	3078	603730837	u603730837	nw-r--r--	Dec 17 21:15	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		config.inc.php	PHP script	1439	603730837	u603730837	nw-r--r--	Nov 1 11:26	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		delete_movie_especific.php	PHP script	1793	603730837	u603730837	nw-r--r--	Dec 15 20:46	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		delete_movietheater.php	PHP script	1890	603730837	u603730837	nw-r--r--	Dec 19 21:08	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		delete_user.php	PHP script	2122	603730837	u603730837	nw-r--r--	Jan 13 10:18	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		insert_cine_teatro_cine.php	PHP script	3518	603730837	u603730837	nw-r--r--	Dec 18 19:36	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		insert_cine_teatro_teatro.php	PHP script	3520	603730837	u603730837	nw-r--r--	Dec 18 19:36	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		insert_cineortheater.php	PHP script	3078	603730837	u603730837	nw-r--r--	Dec 19 20:35	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		login.php	PHP script	2284	603730837	u603730837	nw-r--r--	Dec 17 14:19	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		meaningcloud.php	PHP script	683	603730837	u603730837	nw-r--r--	Nov 27 16:03	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		meaningcloudcine.php	PHP script	683	603730837	u603730837	nw-r--r--	Jan 6 13:19	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		register.php	PHP script	3324	603730837	u603730837	nw-r--r--	Nov 2 13:53	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		register_assessment_cine_negative.php	PHP script	1825	603730837	u603730837	nw-r--r--	Dec 17 11:41	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		register_assessment_cine_neutro.php	PHP script	1812	603730837	u603730837	nw-r--r--	Dec 17 11:41	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		register_assessment_cine_positive.php	PHP script	1837	603730837	u603730837	nw-r--r--	Dec 18 20:01	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		register_assessment_theater_negative.php	PHP script	1829	603730837	u603730837	nw-r--r--	Dec 17 11:41	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		register_assessment_theater_neutro.php	PHP script	1827	603730837	u603730837	nw-r--r--	Dec 17 11:41	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		register_assessment_theater_positive.php	PHP script	1852	603730837	u603730837	nw-r--r--	Dec 18 20:01	View	Edit	Open
<input type="checkbox"/>		registerpreferences.php	PHP script	3294	603730837	u603730837	nw-r--r--	Nov 19 11:39	View	Edit	Open

Figura 43: Archivos PHP de la aplicación

En cuanto a crear una base de datos, se deberá introducir un nombre para denominarla, el nombre de usuario y la contraseña.

Crear Nueva Base de Datos MySQL y Usuario de la Base de Datos

Nombre de base de datos MySQL	<input type="text" value="u603730837_base de datos"/>
Usuario MySQL	<input type="text" value="u603730837_usuario"/>
Contraseña	<input type="password" value="contraseña"/> ⚙ Generar
Contraseña de nuevo	<input type="password" value="contraseña"/>

✔ Crear

Figura 44: Crear nueva base de Datos MySQL

Una vez hecho esto se podrá utilizar la base de datos.

Lista de Bases de Datos y Usuarios MySQL Actuales

10

	Base de Datos MySQL	Usuario MySQL	Host MySQL	Uso de Disco, Mb
+	u603730837_multi	u603730837_carf	mysql.hostinger.es	0,04

Figura 45: Base de datos para la aplicación

La base de datos para la aplicación se ha llamado “multi” y el usuario MySQL se ha decidido llamar “carf” (los números que aparecen antes de los dos nombres los ha generado aleatoriamente el servicio hosting).

A partir de crear la base de datos ya se puede acceder a **phpMyAdmin**.

Una vez en la página de phpMyAdmin, se pueden crear diferentes tablas para utilizarlas.

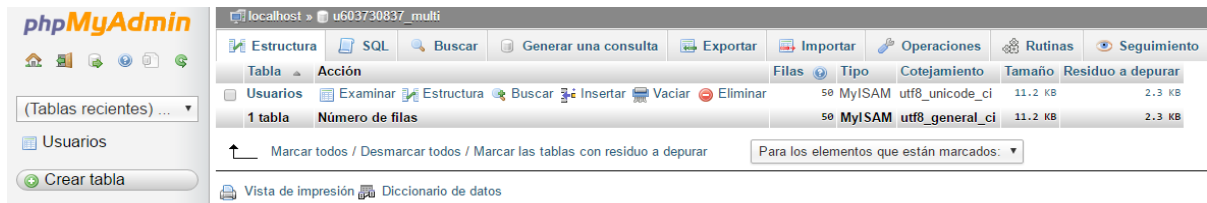


Figura 46: Tabla Usuarios phpMyAdmin

Como se ve en la imagen anterior, se ha creado la tabla “Usuarios” para la aplicación. Después se verá que campos contiene y para qué sirven cada uno de ellos.

The screenshot shows the detailed structure of the 'Usuarios' table. It lists 22 columns with their respective data types, collations, attributes, and actions. The columns are: username, email, password, cine, cine_drama, cine_accion, cine_aventuras, cine_animacion, cine_comedia, cine_terror, cine_thriller, cine_ficcion, cine_teatro, cine_positivo, cine_neutro, cine_negativo, cine_valoracion, teatro, teatro_musical, teatro_drama, and teatro_comedia. Each column has a set of actions including 'Cambiar', 'Eliminar', and 'Navegar los valores distintivos'.

#	Nombre	Tipo	Cotejamiento	Atributos	Nulo	Predeterminado	Extra	Acción
1	username	varchar(10)	utf8_unicode_ci		No			Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
2	email	varchar(30)	utf8_unicode_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
3	password	varchar(10)	utf8_unicode_ci		No	Ninguna		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
4	cine	varchar(20)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
5	cine_drama	varchar(10)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
6	cine_accion	varchar(10)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
7	cine_aventuras	varchar(10)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
8	cine_animacion	varchar(10)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
9	cine_comedia	varchar(10)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
10	cine_terror	varchar(10)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
11	cine_thriller	varchar(10)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
12	cine_ficcion	varchar(10)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
13	cine_teatro	varchar(300)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
14	cine_positivo	varchar(300)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
15	cine_neutro	varchar(300)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
16	cine_negativo	varchar(300)	utf8_general_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
17	cine_valoracion	varchar(20)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
18	teatro	varchar(10)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
19	teatro_musical	varchar(10)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
20	teatro_drama	varchar(10)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
21	teatro_comedia	varchar(10)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más
22	teatro_magia	varchar(10)	utf8_unicode_ci		Sí	NULL		Cambiar Eliminar Navegar los valores distintivos Primaria Único Más

Figura 47: Campos tabla Usuarios (1)

En esta imagen, aparecen casi todos los campos que se han creado para la tabla “Usuarios”. Posteriormente, se procederá a explicar en qué consisten cada uno de los campos que aparecen en la imagen.

- **username:** Se guarda el nombre del usuario que se ha registrado en la aplicación.
- **email:** Se almacena el correo electrónico del usuario.

- **password:** Se inserta la contraseña del usuario.
- **cine:** Se guarda la preferencia del usuario en cuanto al cine. Si al usuario le gusta mucho el cine, se guardará en este campo la palabra “si” y si no le gusta mucho se guardará la palabra “no”.
- **cine_drama:** Se almacena la preferencia del usuario en cuanto al género drama en el cine. Si al usuario le gusta mucho el drama, se guardará en este campo la palabra “si” y si no le gusta mucho se guardará la palabra “no”.
- **cine_accion:** Se inserta la preferencia del cine de acción. Si al usuario le gusta mucho el género de acción en el cine, se guardará en este campo la palabra “si” y si no le gusta la palabra “no”.
- **cine_aventuras:** Se almacena la preferencia en cuanto al género de aventuras en el cine. Si le gusta mucho, se guardará en este campo la palabra “si” y si no le gusta la palabra “no”.
- **cine_animacion:** Se guarda la preferencia sobre el género de animación en el cine. Si le gusta mucho este género en el cine, se guardará en este campo la palabra “si” y si no le gusta la palabra “no”.
- **cine_comedia:** En este campo, se guardará con la palabra “si” si al usuario le gusta el género comedia en el cine y se guardará con la palabra “no” si no le gusta.
- **cine_terror:** Se almacena con la palabra “si” si al usuario le gusta ese género (terror) y se guardará con la palabra “no” si no le gusta.
- **cine_thriller:** Se inserta la preferencia sobre el género thriller. Al igual que en los campos anteriores, se almacenará con un “si” si le gusta este género y con un “no” si no le gusta.
- **cine_ficcion:** En este campo se guarda la preferencia en cuanto al género de ficción, guardando con un “si” si le gusta y con un “no” si no le gusta.
- **cine_teatro:** Se almacenan las películas u obras de teatro que ha seleccionado el usuario cuando éste ha solicitado que se le muestre algo que le animara.
- **cine_positivo:** Se insertan las películas que ha seleccionado el usuario cuando éste ha solicitado que se le recomienden películas cuando su estado de ánimo sea positivo.

- **cine_neutro:** Se guardan las películas que ha seleccionado el usuario cuando este ha solicitado que se le recomienden películas cuando su estado de ánimo sea neutro.
- **cine_negativo:** Se almacenan las películas que ha seleccionado el usuario cuando este ha solicitado que se le recomienden películas cuando su estado de ánimo sea negativo.
- **cine_valoracion:** En este campo se guarda la valoración que ha hecho el usuario sobre una película determinada. Las opciones que puede valorar son: si la película ha mejorado su estado de ánimo, si se ha quedado igual o si ha empeorado su estado de ánimo al verla.
- **teatro:** Se guarda las preferencias del usuario con respecto al teatro. Se guardará con la palabra “si” en caso de gustarle y “no” si no le gusta.
- **teatro_musical:** Se almacena la preferencia con respecto al género musical. Si al usuario le gusta mucho el género musical en el teatro, se guardará con la palabra “si” y “no” si no le gusta.
- **teatro_drama:** Se inserta la preferencia con respecto al género dramático en el teatro. Si al usuario le gusta mucho el género dramático en el teatro, se guardará con la palabra “si” y “no” si no le gusta.
- **teatro_magia:** Se almacena la preferencia del usuario sobre el género de magia en el teatro. Si al usuario le gusta mucho este género, se guardará en este campo la palabra “si” y si no le gusta se guardará la palabra “no”.

<input type="checkbox"/>	23	teatro_danza	varchar(10)	utf8_unicode_ci	Si	NULL						
<input type="checkbox"/>	24	teatro_clasico	varchar(10)	utf8_unicode_ci	Si	NULL						
<input type="checkbox"/>	25	teatro_positivo	varchar(300)	utf8_unicode_ci	Si	NULL						
<input type="checkbox"/>	26	teatro_neutro	varchar(300)	utf8_unicode_ci	Si	NULL						
<input type="checkbox"/>	27	teatro_negativo	varchar(300)	utf8_unicode_ci	Si	NULL						
<input type="checkbox"/>	28	teatro_valoracion	varchar(20)	utf8_unicode_ci	Si	NULL						

Figura 48: Campos tabla Usuarios (2)

- **teatro_danza** En este campo se guarda la preferencia del usuario con respecto al género danza en el teatro. Se guardará con la palabra “si” en caso de gustarle y “no” si no le gusta.
- **teatro_clasico:** Se inserta la preferencia del usuario con respecto al género clásico en el teatro. Si al usuario le gusta el género clásico en el teatro, se guardará en este campo la palabra “si” y si no se guardará la palabra “no”.

- **teatro_positivo:** En este campo se guardan las obras de teatro que ha seleccionado el usuario cuando éste ha solicitado que se le recomienden obras de teatro cuando su estado de ánimo sea positivo.
- **teatro_neutro:** Aquí se almacenan las obras de teatro que ha seleccionado el usuario cuando éste ha solicitado que se le recomienden obras de teatro cuando su estado de ánimo sea neutro.
- **teatro_negativo:** Se guardan las obras de teatro que ha seleccionado el usuario cuando éste ha solicitado que se le recomienden obras de teatro cuando su estado de ánimo sea negativo.
- **teatro_valoracion:** Aquí se inserta la valoración que ha hecho el usuario sobre una obra de teatro determinada. Las opciones que puede valorar son: si la obra de teatro ha mejorado su estado de ánimo, si se ha quedado igual o si ha empeorado su estado de ánimo.

Por último, cabe recalcar que en todos los campos el cotejamiento se ha establecido como **"utf8_unicode_ci"**, esto quiere decir que, con este cotejamiento, se guardan las tildes también.

3.2.4. Jsoup

Otra tecnología que se ha utilizado ha sido la librería **"Jsoup"**.

La aplicación extrae información de páginas webs para obtener las películas que existen en cartelera y las obras de teatro que hay actualmente. Esta extracción se llama **"Web Scraping"**. Más adelante se detallará en qué consiste se verá en qué consiste.

*El **"Web Scraping"** (o **"Scraping"**) son un conjunto de técnicas que se utilizan para obtener de forma automática el contenido que hay en páginas web a través de su código HTML. El uso de estas técnicas tiene como finalidad recopilar grandes cantidades de datos de diferentes páginas web cuyo uso posterior puede ser muy variado: homogenización de datos, tratamiento de contenido para la extracción de conocimiento, complementar datos en una web, etc. Las técnicas de Scraping se pueden enmarcar dentro de los campos de la Inteligencia Artificial y del Big Data en la primera fase de recolección de datos para su posterior almacenamiento, tratamiento y visualización [30].*

La librería **"Jsoup"** es una librería que facilita muchísimo la labor de **"scrapeo"**.

Para introducir esta librería en Android Studio se ha tenido que insertar en las dependencias de la carpeta **"gradle"** lo siguiente: **compile 'org.jsoup:jsoup:1.7.2'**

```

dependencies {
    compile fileTree(include: ['*.jar'], dir: 'libs')
    testCompile 'junit:junit:4.12'
    compile('com.twitter.sdk.android:twitter:2.0.1@aar') {
        transitive = true;
    }
    compile 'com.android.support:appcompat-v7:24.2.1'
    compile 'org.twitter4j:twitter4j-core:4.0.2'
    compile 'com.android.support:design:24.2.1'
    compile 'org.jsoup:jsoup:1.7.2'
    compile 'com.mcxiaoke.volley:library-aar:1.0.0'
    compile 'org.jbundle.util.osgi.wrapped:org.jbundle.util.osgi.wrapped.org.apache.http.client:4.1.2'
}

```

Figura 49: Librería Jsoup

A continuación, se van a listar y explicar los métodos más importantes que se han utilizado para extraer la información de páginas webs de esta librería [31] :

- **connect():** El método “connect” crea una conexión a la URL introducida y get () busca y analiza un archivo HTML. Si se produce un error al buscar la URL, lanzará una IOException, que se debe manejar adecuadamente.
- **getElementsByClass():** Busca los elementos que tengan ese nombre de clase en la página web.
- **select().first():** Extrae la información que está incluida en párrafos de la página web (p) o en los encabezados (h1, h2, h3, h4, h5, h6).
- **attr():** Extrae el título de una determinada etiqueta en html, en este caso la etiqueta “a”.

3.2.5. Meaning Cloud

Otra tecnología que se ha utilizado para la aplicación ha sido la herramienta “**Meaning Cloud**”.

Esta tecnología se ha utilizado para que, a partir de un texto introducido por teclado o por voz, extraiga los conceptos y las entidades de la frase. Esto es de gran utilidad para que se muestren noticias específicas o películas que estén relacionadas con un tema o varios temas a solicitud del usuario.

También se ha utilizado esta tecnología para realizar un “sentiment analysis” sobre la entrada de voz del usuario y así saber la polaridad de esa frase dicha, es decir, si la frase que ha dicho es negativa, neutra o positiva y partir de ahí mostrarle un tipo de información u otra.

La página web de “**Meaning Cloud**” es <https://www.meaningcloud.com/>

A partir de ahí se deberá crear una cuenta para poder utilizar todas las prestaciones que ofrece esta página.

Una vez creada la cuenta, envían una contraseña a la cuenta de correo para poder utilizar las APIs que ofrecen.

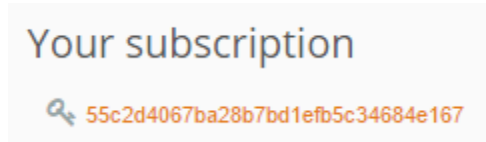


Figura 50: Contraseña Meaning Cloud

Una vez obtenida la contraseña para poder utilizar las APIs correspondientes, se ha utilizado una API para extraer de cada frase las diferentes entidades o conceptos que hay en la misma, aparte de su polaridad (positiva, neutra o negativa).

Esta herramienta se puede usar en diferentes lenguajes de programación. En nuestro caso se ha utilizado el lenguaje “PHP”.

Una de las características que ofrece “Meaning Cloud” es que extrae de un texto, los elementos de información más relevantes.

Puede extraer ciertos aspectos de un texto, que son los siguientes:

- Entidades: personas, organizaciones, lugares, etc.
- Conceptos: palabras clave significativas
- Expresiones de tiempo y dinero
- Expresiones de cantidad.
- Citas
- Relaciones

Este proceso de detección se lleva a cabo combinando una serie de complejas técnicas de procesamiento del lenguaje natural, que permiten obtener análisis morfológicos, sintácticos y semánticos de un texto y utilizarlos para identificar diferentes tipos de elementos significativos. Los idiomas actuales soportados son español, inglés, francés, italiano, portugués y catalán.

Las características generales que realiza “Meaning Cloud” para detectar en un texto los elementos relevantes de información son:

- Reconoce nombres de personas, organizaciones... y una jerarquía de 200 tipos de entidades.
- Extrae conceptos de palabras múltiples (por ejemplo, "crisis financiera").
- Desambigua y detecta co-ocurrencias en varios idiomas.

También como se ha dicho anteriormente, otra de las características que ofrece “Meaning Cloud” es la de realizar un “sentiment analysis” sobre una frase. Indica la polaridad negativa, neutra o positiva en cualquier texto incluyendo comentarios en

encuestas y redes sociales. Para ello esta tecnología identifica la polaridad local de las diferentes oraciones del texto y evalúa la relación entre ellas, dando como resultado final un valor de polaridad global para todo el texto.

Las características que tiene esta tecnología para analizar la polaridad son las siguientes:

- Extrae el sentimiento basado en el aspecto de la frase.
- Discrimina opiniones y hechos.
- Detecta el desacuerdo y la ironía.

En este caso, la característica que ofrece esta tecnología se ha integrado con el reconocimiento de voz de Google, para que el usuario pueda decir por voz la frase que desee y a través del reconocimiento de voz reconoce dicha frase y se la envía por texto a la API de “Meaning Cloud” para que pueda analizar la polaridad de la frase.

Seguidamente, se listarán los diferentes parámetros que existen para poder utilizar esta tecnología en Android Studio. Esto se ha hecho a través de una petición (*request*) y la información extraída por esta tecnología, posteriormente se ha recogido en Android Studio para analizar los resultados:

- **key:** La clave de acceso es necesaria para poder realizar solicitudes a cualquiera de los servicios web de “Meaning Cloud”. Se ha utilizado la contraseña mostrada arriba en la imagen.
- **lang:** Especifica el lenguaje en el que el texto debe ser analizado. Este servicio ofrece diferentes lenguajes: “**en**”: English, “**es**”: Spanish, “**it**”: Italian, “**fr**”: French, “**pt**”: Portuguese, “**ca**”: Catalan. En este caso, para la aplicación se ha utilizado el lenguaje español. Por tanto en esta opción se ha introducido las letras “**es**”.
- **txt:** En este apartado se introduce el texto que va a ser analizado por esta tecnología.
- **tt:** Aquí se puede visualizar la lista de temas de tipos a extraer. Para la aplicación se necesita extraer las entidades y los conceptos de cada frase. Por tanto, se han introducido en este apartado las letras “**e**” y “**c**” que corresponden con estos tipos.

3.2.6. Fabric

“Fabric” es otra tecnología que se ha utilizado para el desarrollo de la aplicación. Con la utilización de esta tecnología se puede interactuar o extraer información de Twitter, como por ejemplo registrarse o iniciar sesión u obtener tweets de un usuario determinado u obtener tweets que están relacionados con un hashtag.

En nuestro caso se han utilizado las funciones de obtener tweets de un usuario determinado y obtener tweets que están relacionados con un hashtag para la aplicación.

En primer lugar, habrá que dirigirse a la página oficial de “Fabric”: <https://get.fabric.io/>

En segundo lugar, hay que crear una cuenta en esta página. Posteriormente aparecerá una nueva página para poder escoger el kit necesario:

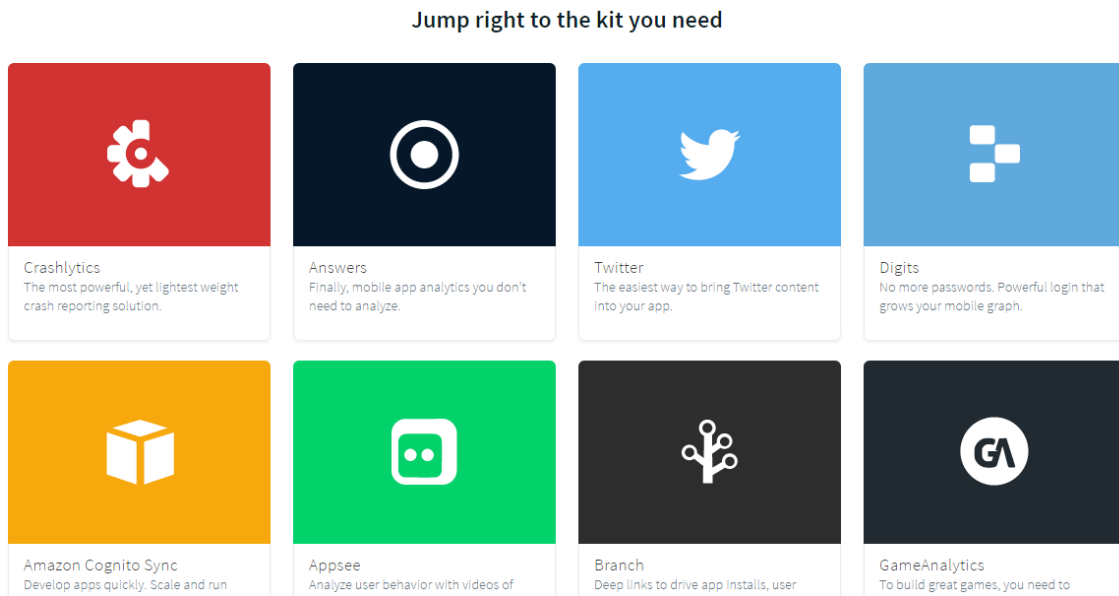


Figura 51: Kits Fabric

Se elige la opción de Twitter. Una vez elegida esta opción, habrá que crear un proyecto en “Fabric” y a partir de ahí enviarán a la cuenta de correo una serie de contraseñas para poder utilizar o incorporar esta tecnología a Android Studio.

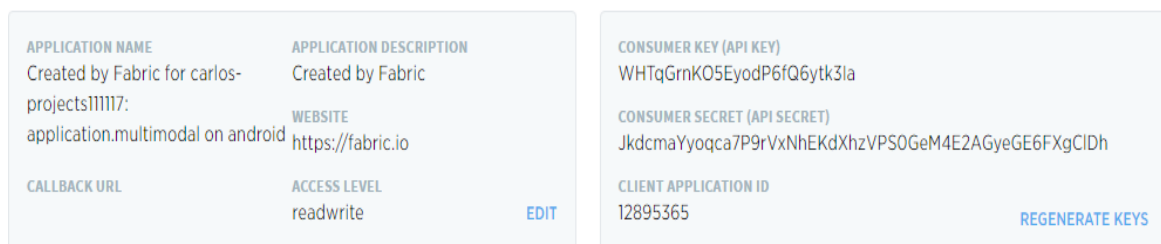


Figura 52: Contraseñas Fabric

En la imagen anterior, aparecen las contraseñas que nos ha proporcionado “Fabric” para poder usar sus herramientas. Posteriormente, estas contraseñas se han incluido en la carpeta “Gradle” de Android Studio para poder usar correctamente “Fabric”.

También en las dependencias de la carpeta “Gradle” se ha incluido la librería de “Fabric”.

```
buildscript {  
    repositories {  
        maven { url 'https://maven.fabric.io/public' }  
    }  
  
    dependencies {  
        // The Fabric Gradle plugin uses an open ended version to react  
        // quickly to Android tooling updates  
        classpath 'io.fabric.tools:gradle:1.+'  
    }  
}
```

Figura 53: Librería Fabric en Android Studio

Capítulo 4: Descripción detallada de los módulos del sistema

En este capítulo se van a analizar en detalle los diferentes módulos de la aplicación que se ha desarrollado. Para cada módulo se describirán las funcionalidades que realiza, su arquitectura y por último sus escenarios de uso.

4.1. Módulo Inicio

4.1.1. Funcionalidad

El módulo de Inicio es la primera pantalla de la aplicación que el usuario va a visualizar. Este módulo es el encargado de registrar a un usuario en la aplicación o que pueda iniciar sesión si éste ya se ha registrado. En la primera pantalla, el usuario podrá iniciar sesión o pulsar en “Registrarse aquí”, en el que se abrirá otra pantalla para se pueda registrarse. En este módulo no se da la posibilidad de introducir los datos por voz por motivos de confidencialidad ya que si se hace por voz podrían escuchar su contraseña y usurpar su cuenta, siendo esto un inconveniente.


Una captura de pantalla de una interfaz de inicio de sesión. El fondo es un degradado de azul claro con formas abstractas. Hay dos campos de entrada de texto: el primero está etiquetado como 'Correo Electrónico' y el segundo como 'Contraseña'. Debajo de los campos hay un botón rectangular gris con el texto 'LOGIN' en mayúsculas. Debajo del botón hay un enlace de texto 'Registrarse Aquí'.

Figura 54: Iniciar Sesión Usuario

Esta primera imagen es la primera pantalla de la aplicación.

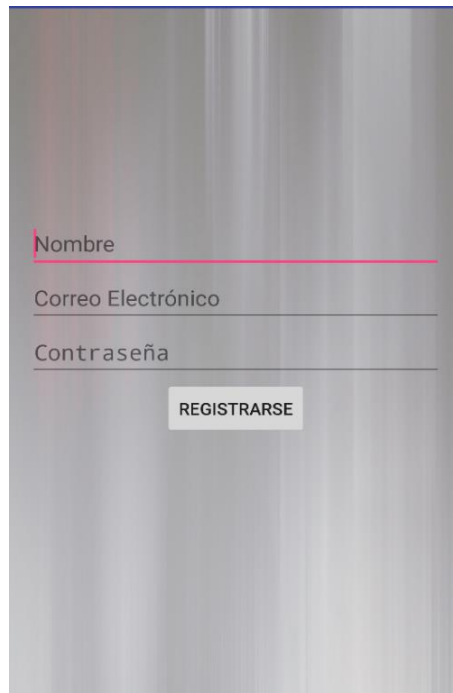
The image shows a registration form with three input fields: 'Nombre', 'Correo Electrónico', and 'Contraseña'. Each field has a horizontal line below it. Below the fields is a button labeled 'REGISTRARSE'. The background is a light gray gradient.

Figura 55: Registrar Usuario

Esta segunda imagen es la pantalla para registrar a un usuario. Esta pantalla aparece cuando se pulsa en el apartado “Registrarse aquí”.

4.1.2. Arquitectura

En este apartado se van a detallar las acciones que se llevarán a cabo para que un usuario pueda registrarse o iniciar sesión en la aplicación.

4.1.2.1. Registro

- **Carga interfaz de usuario**

Esta interfaz corresponde a una serie de campos en las que el usuario deberá cumplimentar los datos para poder registrarse. Los campos que se deben introducir son: Nombre de usuario, Correo electrónico y Contraseña. Cuando se haya introducido estos campos requeridos se pulsará en el botón “Registrarse”.

- **Comprobación de los campos introducidos**

Una vez que se pulse en el botón “Registrarse”, el sistema comprobará que el correo electrónico introducido por el usuario no coincida con algún otro correo electrónico

de otros usuarios ya registrados, si esto ocurre, saltará un mensaje de error y no dejará registrarse.

Para poder registrarse, el usuario tiene que cumplimentar todos los campos. Si en algún campo el usuario no ha rellenado nada, el sistema no registrará al usuario y mostrará el siguiente mensaje de error: **“Por favor introduzca el usuario, el email y la contraseña”**.

En el caso de que el correo electrónico no coincida con ninguno de los ya registrados y que los demás campos no estén vacíos, el sistema registrará al usuario en la aplicación guardando los datos en la base de datos y aparecerá la pantalla de registro de preferencias del usuario, que más tarde se explicará en qué consiste.

4.1.2.2. Inicio Sesión

- **Carga interfaz usuario**

Si el usuario ya está registrado y quiere entrar en la aplicación, tendrá que rellenar los siguientes campos: Correo electrónico y Contraseña. Una vez introducidos los campos, el usuario pulsará el botón “Login”.

- **Comprobación de los campos introducidos**

Una vez pulsado el botón “Login”, el sistema comprobará los datos introducidos.

Si el usuario no ha rellenado algún campo al hacer “Login”, el sistema no dejará que el usuario inicie sesión en la aplicación y mostrará un mensaje de error indicando que se deben rellenar todos los campos.

Si se han cumplimentado los dos campos que se solicitan para iniciar sesión, pero el correo electrónico introducido coincide con algún correo electrónico de los ya registrados, el sistema mostrará un mensaje de error.

Además, si el correo electrónico introducido existe en la base de datos de la aplicación pero la contraseña relacionada con ese correo electrónico no coincide, el sistema también mostrará un mensaje de error.

Por otro lado, si el usuario introduce correctamente su correo electrónico y su contraseña relacionada con ese correo electrónico, el sistema permitirá acceder al usuario a la aplicación y le dirigirá a la pantalla del menú principal. Esta pantalla se explicará más adelante en qué consiste.

Se ha de decir que, para comprobar si los campos introducidos son correctos, la aplicación ha tenido que consultarlos en la base de datos.

4.1.3. Escenarios de uso

Sistema: Carga la interfaz correspondiente al módulo de Inicio.

Usuario: Introduce los siguientes campos: Nombre de usuario, correo electrónico, Contraseña y pulsa el botón Registrarse.

Sistema: Comprueba los campos introducidos. Comprueba si todos los campos no están vacíos y si el correo electrónico no coincide con ninguno de los correos electrónicos ya registrados en la aplicación

Figura 56: Escenario de uso del módulo de Inicio. Registro de usuario

Se expone un ejemplo del registro de un usuario:

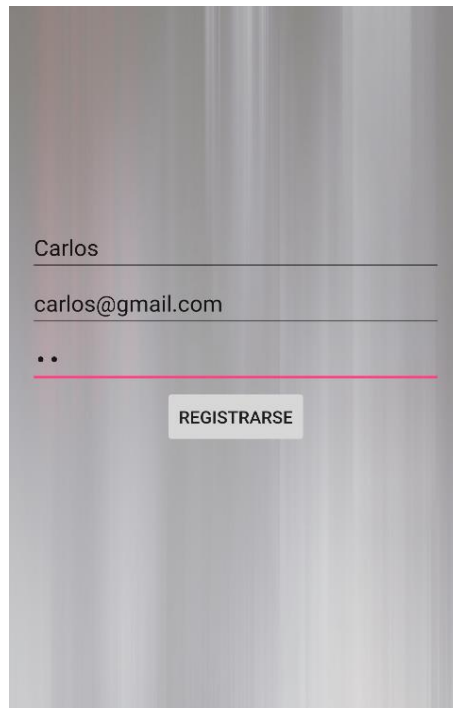


Figura 57: Ejemplo Registro usuario

Como se puede ver en la imagen, el usuario ha introducido los respectivos campos para poder registrarse en la aplicación. En este caso, se ha introducido como nombre de usuario “Carlos”, de correo electrónico carlos@gmail.com y como contraseña “cf”, aunque por la integridad del dato se muestra oculto.

A continuación se pulsa la opción “Registrarse”. Una vez realizado esto, el sistema los comprueba. Dado que el correo electrónico introducido aún no existe en la base de datos, el sistema permite el registro y guarda en la base de datos estos campos.

Operaciones	Nombre	Correo electrónico	Apellido	Contraseña	Confirmación
Editar Copiar Borrar	Carlos	carlos@gmail.com	cf	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
Editar Copiar Borrar	A	a@a	a	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Editar Copiar Borrar	A	a@a	a	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Figura 58: Usuario registrado en la base de datos

Como se ve en la anterior imagen, el sistema ha almacenado en la base de datos el nuevo usuario con respectivos datos.

Después de comprobar esto, el sistema dirigirá al usuario a la pantalla de registro de preferencias. Este será otro módulo que se explicará más tarde.

Sistema: Inicia la aplicación cargando la interfaz correspondiente al módulo de Inicio.

Usuario: Introduce los siguientes campos: Nombre Correo electrónico, Contraseña y pulsa el botón Login.

Sistema: Comprueba los campos introducidos. Comprueba si todos los campos no están vacíos y si el correo electrónico existe en la base de datos y si la contraseña relacionada con el correo electrónico es igual a la contraseña introducida por el usuario.

Figura 59: Escenario de uso del módulo de Inicio. Inicio de sesión de un usuario

A continuación, se expone un ejemplo del inicio de sesión de ese usuario registrado:

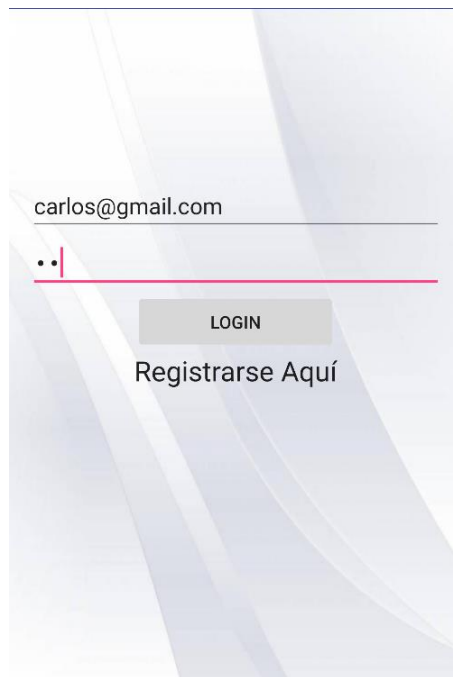


Figura 60: Ejemplo Inicio de sesión de un usuario

Se introduce el correo electrónico y la contraseña con la que se ha registrado anteriormente y se pulsa el botón “Login”.

Como este correo electrónico introducido y la contraseña existen en la base de datos (como se ve en la imagen anterior de la base de datos), el sistema permite que el usuario entre en la aplicación. Después de esto, el sistema dirigirá al usuario a la pantalla del menú principal. Este será otro módulo que se explicará más tarde.

4.2. Módulo Registro de Preferencias

4.2.1. Funcionalidad

Este módulo es el encargado de registrar las preferencias según los gustos del usuario en cuanto a los géneros del cine o del teatro. En este módulo tampoco se le da la posibilidad al usuario de que introduzca sus datos por voz.

Los campos a seleccionar en este módulo son los siguientes:

- Si le gusta mucho el cine o no.
- Qué géneros de cine le gustan (Drama, Acción, Aventuras, Animación, Comedia, Terror, Thriller, Ciencia Ficción). El usuario deberá seleccionar qué géneros le gustan en cuanto al cine se refiere.
- Si le gusta mucho el teatro o no.

- Qué géneros de teatro le gustan (Drama, Musical, Danza, Comedia, Magia, Teatro Clásico). El usuario deberá seleccionar qué géneros le gustan en cuanto al teatro se refiere.

Responda a las siguientes preguntas

¿Le gusta mucho el cine?

Sí No

Escoja los géneros que le gustan en el cine:

Drama Acción

Aventuras Animación

Comedia Terror

Thriller Ciencia Ficción

¿Le gusta mucho el teatro?

Sí No

Escoja los géneros que le gustan en el teatro:

Drama Musical

Danza Comedia

Magia Teatro Clásico

GUARDAR

Figura 61: Registro de preferencias del usuario

Como se ve en la imagen, en este módulo se solicita al usuario que seleccione sus preferencias en cuanto al cine y al teatro, para poder almacenarlas posteriormente en la base de datos.

4.2.2. Arquitectura

- **Mostrar preguntas sobre las preferencias**

El sistema muestra las preguntas y se solicita al usuario que seleccione las diferentes opciones que se le ofrecen para poder guardar sus preferencias. Una vez seleccionadas, el usuario pulsará el botón “Guardar”.

- **Comprobar campos introducidos**

Una vez pulsado el botón “Guardar”, el sistema comprobará las opciones seleccionadas por el usuario.

Si el usuario no ha seleccionado ninguna opción de todas las que se ofrecen, el sistema mostrará un mensaje de error diciendo que se debe seleccionar al menos una opción de todas las listadas.

Si no se ha seleccionado ninguna opción sobre si le gusta mucho el cine (si o no) o tampoco ha seleccionado ninguna opción sobre si le gusta mucho el teatro (si o no), el sistema mostrará un mensaje de error indicando que hay que rellenar esas dos opciones.

Por otro lado, si el usuario ha seleccionado alguna opción de las preguntas sobre si le gusta mucho el cine o no y sobre si le gusta mucho el teatro o no pero no ha seleccionado ningún género en el cine o en el teatro, el sistema también mostrará un mensaje de error indicando que se debe seleccionar al menos una opción.

Si por el contrario, el usuario ha seleccionado alguna opción de las preguntas sobre si le gusta mucho el cine o no y sobre si le gusta mucho el teatro o no y también ha seleccionado, tanto en la parte del cine como en la del teatro, al menos un género que le guste, el sistema almacenará las preferencias en la base de datos para así poder tratarlas. Se explicarán en otros módulos cómo se tratan estas preferencias.

Cabe recalcar que el sistema guarda con un “si” en la base de datos los géneros que ha seleccionado el usuario y con un “no” los géneros que no se han seleccionado.

Una vez almacenadas las preferencias del usuario en la base de datos, el sistema le dirigirá al módulo del menú principal. Se explicará más adelante en qué consiste.

4.2.3. Escenarios de uso

Sistema: Carga la interfaz correspondiente al módulo de Registro de Preferencias y muestra las preguntas sobre las preferencias del usuario.

Usuario: Selecciona las diferentes opciones que aparecen y pulsa el botón Guardar.

Sistema: Comprueba las opciones introducidas. Comprueba si se ha seleccionado al menos una opción en las preguntas de si le gusta mucho el cine o no o si le gusta mucho el teatro o no. Comprueba si se ha seleccionado al menos un género tanto en la parte del cine como en la del teatro.

Figura 62: Escenario de uso del módulo de Inicio. Registro de preferencias de un usuario

A continuación, se expone un ejemplo del registro de preferencias de un usuario.

Responda a las siguientes preguntas

¿Le gusta mucho el cine?

Si No

Escoja los géneros que le gustan en el cine:

Drama Acción
 Aventuras Animación
 Comedia Terror
 Thriller Ciencia Ficción

¿Le gusta mucho el teatro?

Si No

Escoja los géneros que le gustan en el teatro:

Drama Musical
 Danza Comedia
 Magia Teatro Clásico

GUARDAR

Figura 63: Ejemplo Registro de preferencias de un usuario

Como se puede comprobar en la imagen, en este ejemplo se ha seleccionado la opción de que le gusta mucho el cine, y se han seleccionado los géneros de drama, acción, comedia y ciencia ficción como los preferidos. Además también se ha elegido la opción de que le gusta mucho el teatro y los géneros de drama, comedia y magia como sus preferidos.

Una vez hecho esto, se comprueba que se han almacenado correctamente las preferencias para ese usuario. Se ha utilizado la cuenta creada anteriormente teniendo como nombre “Carlos” y de correo electrónico “carlos@gmail.com”.

username	email	password	cine	cine_drama	cine_accion	cine_aventuras	cine_animacion	cine_comedia	cine_terror	cine_thriller	cine_ficcion
Carlos	carlos@gmail.com	cf	Si	Si	Si	No	No	Si	No	No	Si

teatro	teatro_musical	teatro_drama	teatro_comedia	teatro_magia	teatro_danza	teatro_clasico
Si	No	Si	Si	Si	No	No

Figura 64: Preferencias almacenadas en la base de datos

Como se puede ver en la imagen, se han almacenado correctamente las opciones de preferencia en la base de datos, guardando con un “si” las opciones que se han seleccionado y con un “no” las que no se han seleccionado.

Después de esto, el sistema dirigirá al usuario a la pantalla del menú principal. Este será otro módulo que se explicará más adelante.

4.3. Módulo Menú Principal

4.3.1. Funcionalidad

Es el módulo central de la aplicación desarrollada. Desde este módulo el usuario podrá decir por voz o mediante teclado lo que desea que la aplicación le muestre.

Las opciones que se pueden elegir son las siguientes:

- Si el usuario quiere conocer las últimas noticias, deberá decir por voz o por escrito la palabra “últimas noticias”. Después de solicitar esto, el sistema le dirigirá a otra pantalla relacionada con el módulo “Últimas Noticias”. Se explicará más adelante en qué consiste este módulo.
- Si se quiere conocer las noticias de los programas de radio de la Cadena Ser u Onda Cero, deberá decir por voz o por escrito las palabras “Cadena Ser” u “Onda Cero”. Tras solicitar esto, el sistema le dirigirá a otra pantalla relacionada con el módulo “Noticias Radio”. Se explicará más adelante en qué consiste este módulo.
- Si se desea conocer las noticias relacionadas sobre algún o algunos temas específicos se deberá decir por voz o por escrito la palabra “noticias específicas”. Después de solicitar esto, el sistema le llevará a otra pantalla relacionada con el módulo “Noticias Específicas”. Se explicará más adelante en qué consiste este módulo.
- Si el usuario quiere conocer los mensajes de Twitter de un usuario cualquiera, deberá decir por voz o por escrito la palabra “arroba” seguido del nombre del usuario de Twitter en cuestión. Después de solicitar esto, el sistema le dirigirá a otra pantalla relacionada con el módulo “Arroba Twitter”. Se explicará más adelante en qué consiste este módulo.
- Si en lugar de esto último, el usuario quiere conocer los mensajes relacionados sobre un hashtag, deberá decir por voz o por escrito la palabra “hashtag” seguido del tema en cuestión. Después de solicitar esto, el sistema le dirigirá a otra pantalla relacionada con el módulo “Hashtag Twitter”. Se explicará más adelante en qué consiste este módulo.
- Si se quiere que la aplicación le recomiende películas que existen en cartelera u obras de teatro según el estado de ánimo en el que se encuentre el usuario, deberá decir por voz o por escrito la palabra “recomendaciones”. Después de solicitar esto, el sistema le dirigirá a otra pantalla relacionada con el módulo “Recomendaciones”. Se explicará más adelante en qué consiste este módulo.

En cualquier caso, si el usuario no sabe qué hacer en la pantalla mostrada, tendrá a su alcance un botón de “Ayuda” donde se explicarán estas opciones.

4.3.2. Arquitectura

- **Inicio de acción por voz o por teclado**

El sistema pide al usuario que diga por voz o por escrito la acción que quiere que realice la aplicación.

Si el usuario quiere solicitar la acción por voz, deberá pulsar el botón del micrófono y se iniciará el reconocedor de voz de Google, para que éste indique mediante su voz la acción deseada.

Este servicio estará funcionando cuando el usuario esté hablando. Cuando deje de comunicarse con la aplicación, ésta procesará la entrada recibida.

Sin embargo, si se quiere solicitar la acción por escrito, deberá pulsar el botón “Escribir texto”, donde aparecerá otra pantalla en la que el usuario podrá escribir la acción deseada.

Una vez hecho esto, se deberá pulsar el botón “Ir” para que el sistema procese la palabra escrita.

- **Especificación de la acción a desear**

Para realizar cualquier acción, se deberá decir cualquiera de las palabras explicadas anteriormente (Últimas Noticias, Cadena Ser u Onda Cero, Noticias Específicas, Arroba, Hashtag, Recomendaciones).

- **Ejecución de la acción solicitada**

Una vez procesada la entrada por voz o por escrito, el sistema ejecutará la acción solicitada.

Dependiendo de la acción solicitada, el sistema accederá a alguno de los siguientes módulos: **Últimas Noticias, Noticias Radio, Noticias Específicas, Arroba Twitter, Hashtag Twitter, Recomendaciones.**

Si el usuario dice o introduce una palabra diferente a las listadas anteriormente, el sistema mostrará un mensaje de error e impedirá realizar la acción solicitada.

4.3.3. Escenarios de uso

Sistema: Carga la interfaz correspondiente al módulo de Menú Principal.

Usuario: Pulsa el botón del micrófono.

Sistema: Inicia el reconocedor de Google.

Usuario: Dice por voz la acción que quiere que realice la aplicación.

Sistema: Comprueba la palabra dicha por el usuario y si es correcta, ejecuta la acción solicitada.

Figura 65: Escenario de uso del módulo de Menú Principal. Acción solicitada mediante voz

A continuación, se expone un ejemplo de cómo se solicita una acción solicitada mediante voz.

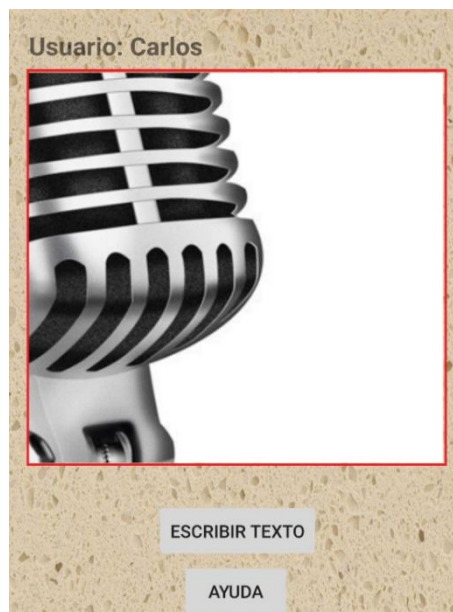


Figura 66: Ejemplo solicitar acción mediante voz (1)

Como se puede apreciar en la imagen, en esta pantalla aparece el nombre del usuario que se ha conectado a la aplicación. En la misma hay una imagen de un micrófono que actúa como botón y en la parte inferior de la imagen existen dos botones más, que corresponden al de "Escribir Texto" y al de "Ayuda".

En este ejemplo, el usuario pulsa el botón del micrófono ya que solicita la acción mediante voz.

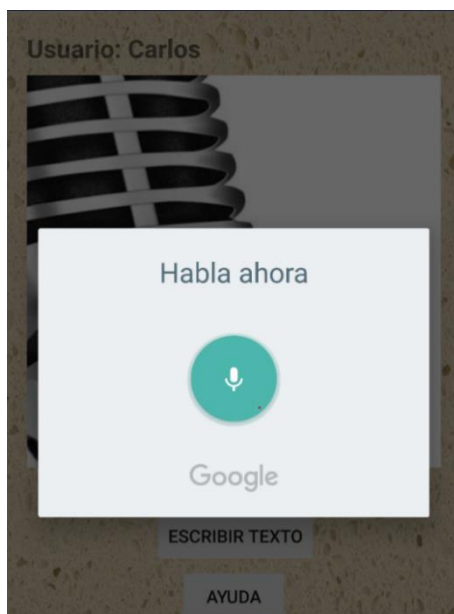


Figura 67: Ejemplo solicitar acción mediante voz (2)

Habiendo pulsado en el botón del micrófono, se abrirá una ventana en la que se podrá decir por voz la acción que se quiere solicitar.

Después de esto, el sistema comprobará la palabra dicha y si es correcta o válida accederá a alguno de los siguientes módulos reseñados anteriormente.

Sistema: Carga la interfaz correspondiente al módulo de Menú Principal.

Usuario: Pulsa el botón “Escribir Texto”.

Sistema: Abre la pantalla correspondiente a la introducción de la palabra mediante texto.

Usuario: Introduce la palabra mediante teclado y pulsa en el botón “Ir”.

Sistema: Comprueba la palabra dicha por el usuario y si es correcta, ejecuta la acción solicitada.

Figura 68: Escenario de uso del módulo de Menú Principal. Acción solicitada por teclado (2)

A continuación, se muestra un ejemplo de cómo se solicita una acción requerida por teclado.

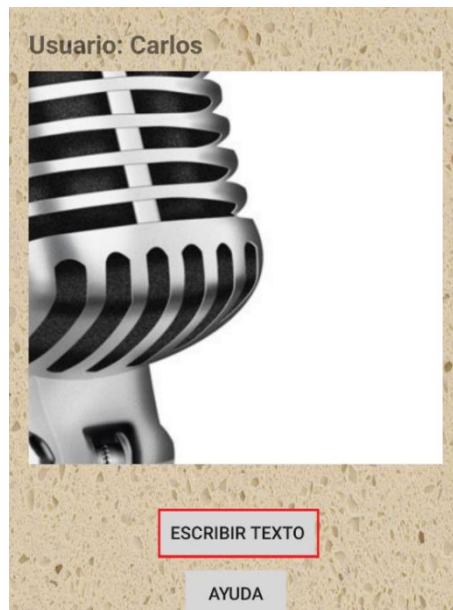


Figura 69: Ejemplo solicitar acción por teclado (1)

En esta ocasión, en lugar de pulsar el botón del micrófono, se pulsará el botón de “Escribir Texto” para hacerlo mediante el teclado.

Una vez pulsado, se abrirá otra pantalla donde se podrá escribir la acción que se quiera solicitar.

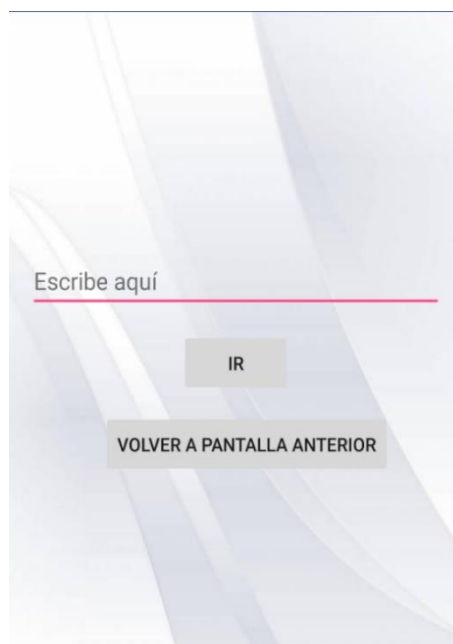


Figura 70: Ejemplo solicitar acción por teclado (2)

Una vez introducida esta acción, se pulsará en el botón “Ir”, y el sistema comprobará si la palabra escrita es correcta o válida para acceder a alguno de los siguientes módulos dichos anteriormente.

4.4. Módulo Últimas Noticias

4.4.1. Funcionalidad

Este módulo se encarga de mostrar las últimas noticias que han ocurrido en el mundo. Funciona como un lector de noticias RSS.

Se podrá visualizar las noticias mostradas y permitirá pulsar en cualquiera de ellas. Una vez hecho esto, el sistema le dirigirá a la página web que contiene esa noticia seleccionada.

Posteriormente, se muestra la pantalla principal relacionada con este módulo:



Figura 71: Pantalla principal Últimas Noticias

4.4.2. Arquitectura

- **Visualización últimas noticias**

Muestra al usuario las últimas noticias del periódico que se ha establecido por defecto, en este caso el periódico “El País”.

- **Selección del periódico**

Si se quiere que la aplicación muestre las últimas noticias de otro periódico, se deberá seleccionar el nombre del periódico en cuestión.

El sistema, una vez solicitado otro periódico, mostrará las últimas noticias de ese periódico.

- **Seleccionar una noticia**

Si el usuario quiere saber más acerca de una noticia, deberá pulsar en la noticia.

- **Ejecución de la acción solicitada**

El sistema llevará al usuario a la página web que contiene esa noticia en la que se explicarán más detalles acerca de esta.

4.4.3. Escenarios de uso

Sistema: Muestra las últimas noticias del periódico por defecto (El País).

Usuario: Selecciona otro periódico.

Sistema: Muestra las últimas noticias del periódico elegido por el usuario.

Usuario: Selecciona una noticia para que se le muestre más información acerca de ella.

Sistema: Abre la página web que contiene esa noticia.

Figura 72: Escenario de uso del módulo Últimas Noticias.

A continuación, se expone un ejemplo sobre el Módulo Últimas Noticias.

Usuario: Carlos		Últimas noticias	
EL MUNDO	EL PAÍS	LA RAZÓN	MARCA
			Reclamar derechos con la vida
			Células fotovoltaicas bajo la piel para hacer funcionar implantes médicos
			El 'violador de Pirámides' pide perdón a sus víctimas
			Frankenstein se despide de ustedes
			Chumbera: la invasora amenazada
			Jonathan Nott, maestro 'cantabile'
			"Las leyes dejarán que me muera ahogada delante de mis hijos"
			Muere Emmanuelle Riva, musa de Resnais y Haneke

Figura 73: Ejemplo Módulo Últimas Noticias (1)

La primera pantalla que aparece en este módulo son las últimas noticias del periódico por defecto, "El País".

Si se quiere cambiar de periódico, se deberá seleccionar el nombre del periódico. En este ejemplo, se ha decidido que el sistema o la aplicación muestre las últimas noticias del periódico "El Mundo".

Usuario: Carlos		Últimas noticias	
EL MUNDO	EL PAÍS	LA RAZÓN	MARCA
			La CUP da el 'sí' a los presupuestos del Govern
			El 'caso Vidal' socava aún más el crédito del proceso de independencia
			Rechazo internacional al veto de Trump a los refugiados musulmanes
			El presentador Pepe Navarro no es el padre del hijo de Ivonne Reyes
			Pedro Sánchez y Susana Díaz miden sus apoyos en Andalucía
			Serena gana su 7º título en Australia y supera a Steffi Graf con 23 'grandes'
			Dame un 'emoji' y te digo cómo eres
			El cine español se retrata en su año más contradictorio

Figura 74: Ejemplo Módulo Últimas Noticias (2)

Como se puede apreciar en la imagen, una vez pulsado el nombre del periódico “El Mundo”, el sistema o la aplicación muestra las últimas noticias de ese periódico.

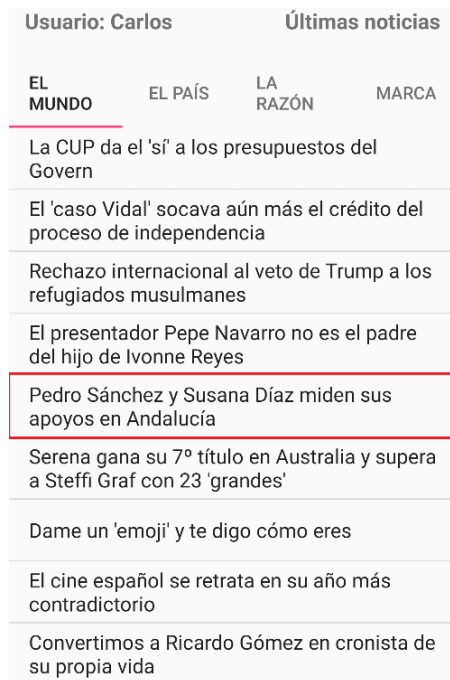


Figura 75: Ejemplo Módulo Últimas Noticias (3)

Una vez hecho esto, y como se puede apreciar en la imagen anterior, se pulsa en una noticia para saber más acerca de esta (se ha pulsado la noticia que aparece bordeada en rojo).



Figura 76: Ejemplo Módulo Últimas Noticias (4)

Como se ve en esta última imagen, el sistema o la aplicación abre la página web que contiene esa noticia.

4.5. Módulo Noticias Radio

4.5.1. Funcionalidad

Este módulo se encarga de mostrar las noticias de los diferentes programas de radio de la Cadena Ser y de Onda Cero. Funciona también como un lector de noticias RSS.

Las emisoras de radio disponibles son la Cadena Ser y Onda Cero.

Los programas de radio disponibles si el usuario elige la radio Cadena Ser son: **“Hoy por hoy”, “La Ventana”, “El Larguero” y “Hora 25”**.

Sin embargo si se elige la radio Onda Cero, los programas disponibles son: **“El Transistor”, “Más de Uno”, “La Brújula” y “Te Doy la Palabra”**.

En este caso no se da la posibilidad de seleccionar una noticia para que se muestre más información de esta, como ocurría en el módulo de Últimas Noticias.

4.5.2. Arquitectura

4.5.2.1. Radio Cadena Ser

- **Visualización noticias programas de radio de la Cadena Ser**

Muestra las noticias del programa de radio de la Cadena Ser que se ha establecido por defecto, en este caso es el programa “La Ventana”.

- **Selección del programa de radio de la Cadena Ser**

Si se quiere que se muestren las noticias de otro programa de radio, se deberá seleccionar el nombre del programa en cuestión.

El sistema mostrará las noticias de ese programa, una vez el usuario ha elegido otro programa de radio.

4.5.2.2. Radio Onda Cero

- **Visualización noticias programas de radio de Onda Cero**

Muestra las noticias del programa de radio de Onda Cero que se ha establecido por defecto, en este caso es el programa “Más de Uno”.

- **Selección del programa de radio de Onda Cero**

Si el usuario quiere que se le muestren las noticias de otro programa de radio, se deberá seleccionar el nombre del programa en cuestión.

El sistema mostrará las noticias de ese programa, una vez el usuario ha elegido otro programa de radio.

4.5.3. Escenarios de uso

Sistema: Muestra las noticias del programa de radio de la Cadena Ser por defecto (La Ventana).

Usuario: Selecciona otro programa de radio.

Sistema: Muestra las noticias del programa de radio elegido por el usuario.

Figura 77: Escenario de uso del módulo Noticias de Radio. Radio Cadena Ser.

Posteriormente, se muestra un ejemplo sobre el Módulo Noticias de Radio, en este caso eligiendo la “Cadena Ser”.

Como se ha visto anteriormente, el sistema o la aplicación mostrará las noticias del programa de radio de la Cadena Ser “La Ventana”, establecida por defecto.

Después de esto, se seleccionará otro programa de radio:

Usuario: Carlos		Radio: Cadena SER	
HOY POR HOY	LA VENT ANA	<u>EL LARG UERO</u>	HORA 25
El Larguero (27/01/2017): Nadal vuelve a una final de Grand Slam			
Raúl García Carnero: "Hay que tirar la casa por la ventana e ir a por todas"			
Adrián: "Tengo muchas ganas de ayudar al equipo"			
Ferrer: "Nadal y Gasol no son sólo los mejores, además dan valores muy buenos"			
Conchita: "Es un sueño para el torneo tener la oportunidad de ver otra final así"			
Yago de Vega: "Yo vi jugar a Rafa Nadal"			
El Larguero (26/01/2017): El futuro de Morata, de Jesé y la victoria del Barça			
Willy Hernangomez, en El Larguero: "Jugar en el Madison es increíble"			

Figura 78: Ejemplo Módulo Noticias de Radio. Radio Cadena Ser

Como se puede apreciar en la imagen, se ha seleccionado otro programa de radio, en este caso el programa "El Larguero". Una vez seleccionado, el sistema o la aplicación mostrará las noticias de ese programa.

<p>Sistema: Muestra las noticias del programa de radio de Onda Cero por defecto (Más de Uno).</p> <p>Usuario: Selecciona otro programa de radio.</p> <p>Sistema: Muestra las noticias del programa de radio elegido por el usuario.</p>
--

Figura 79: Escenario de uso del módulo Noticias de Radio. Radio Onda Cero.

Más adelante, se detalla un ejemplo sobre el Módulo Noticias de Radio, en este caso eligiendo la radio "Onda Cero".

Como se ha visto anteriormente, el sistema o la aplicación mostrará las noticias del programa de radio de Onda Cero "Más de Uno", establecida por defecto.

Después de esto, se seleccionará otro programa de radio:

Usuario: Carlos		Radio: Onda Cero	
EL TRAN SISTOR	MÁS DE UNO	<u>LA BRÚJ ULA</u>	TE DOY MI PALA BRA
La carta de Ónega: Confudir a Theresa May con una actriz porno			
La Brújula 27/01/2017			
Francisco Toscano: "Pedro Sánchez se siente con fuerza y legitimidad para volver a presentarse"			
Brújula del deporte. 27/01/2017			
Punta Norte: La primera mujer que salió en una película fue española			
La Brújula de la Economía: Báñez defiende que las pensiones suban un 0,25%			
David del Cura: "La Fiscalía tendrá que determinar si Vidal es un 'bocachancla' o si la Generalitat ha actuado ilegalmente"			
La Brújula 26/01/17			

Figura 80: Ejemplo Módulo Noticias de Radio. Radio Onda Cero

Como se aprecia en la imagen, se ha seleccionado otro programa de radio, en este caso el programa "La Brújula". Una vez seleccionado, el sistema o la aplicación mostrará las noticias de ese programa.

4.6. Módulo ArrobaTwitter

4.6.1. Funcionalidad

Este módulo se encarga de mostrar todos los tweets de un usuario determinado.

Se podrá visualizar cualquier tweet de un usuario en especial y el sistema a su vez le dirigirá a la página de twitter que lo contiene.

4.6.2. Arquitectura

- **Visualización de los tweets de un usuario específico**

Muestra los tweets de un usuario específico de Twitter.

- **Seleccionar un tweet**

Si el usuario quiere saber más acerca de ese tweet, deberá pulsar en el tweet.

- **Ejecución de la acción solicitada**

El sistema dirigirá a la página de twitter que contiene ese tweet.

4.6.2. Escenarios de uso

Sistema: Muestra los tweets de un usuario determinado (que ha escogido).

Usuario: Selecciona un tweet para saber más de este.

Sistema: Abre la página de Twitter que contiene ese tweet.

Figura 81: Escenario de uso del módulo ArrobaTwitter.

A continuación, se muestra un ejemplo sobre el Módulo ArrobaTwitter.



Figura 82: Ejemplo módulo ArrobaTwitter (1)

En este caso se ha solicitado que la aplicación muestre los tweets del usuario “Vertele”. Por otro lado, se ha seleccionado el primer tweet de los mostrados para saber más acerca de esta noticia.



Figura 83: Ejemplo módulo ArrobaTwitter (2)

Una vez seleccionado ese tweet, tal y como se ve en la imagen, el sistema o la aplicación abrirá la página de Twitter que contiene ese tweet. En esta página, se pueden ver los “retweets” y los “me gusta” que tiene, al igual que los comentarios que se han hecho al respecto.

4.7. Módulo HashtagTwitter

4.7.1. Funcionalidad

Este módulo se encarga de mostrar todos los tweets relacionados con un tema. Ese tema es llamado “hashtag”.

El usuario podrá visualizar los tweets que están relacionados con ese “hashtag”, en el que, al igual que en el módulo ArrobaTwitter, el usuario podrá seleccionar cualquier tweet y el sistema le dirigirá a la página de twitter que contiene ese tweet.

Posteriormente, se muestra la pantalla principal que está relacionada con este módulo:



Figura 84: Pantalla principal Módulo HashtagTwitter

Como se puede ver en la imagen, en la pantalla principal se muestran los tweets relacionados con un “hashtag” (tema) que ha escogido el usuario. En este caso, se ha introducido el hashtag “cristiano” (#cristiano) para conocer los mensajes o las noticias que existen en Twitter relacionadas con el jugador de fútbol “Cristiano Ronaldo”. En la parte superior de la imagen, aparece el nombre del usuario y en la parte superior derecha aparece el “hashtag” (tema) escogido.

4.7.2. Arquitectura

- **Visualización de los tweets relacionados a un hashtag (tema)**

Muestra los tweets relacionados con un “hashtag” (tema) en Twitter.

- **Seleccionar un tweet**

Si se quiere saber más acerca de ese tweet, deberá pulsar en el tweet.

- **Ejecución de la acción solicitada**

El sistema dirigirá a la página de twitter que contiene ese tweet.

4.6.2. Escenarios de uso

Sistema: Muestra los tweets relacionados con un hashtag (tema) que ha escogido.

Usuario: Selecciona un tweet para saber más de este.

Sistema: Abre la página de Twitter que contiene ese tweet.

Figura 85: Escenario de uso del módulo HashtagTwitter.

A continuación se expone un ejemplo sobre el Módulo HashtagTwitter.

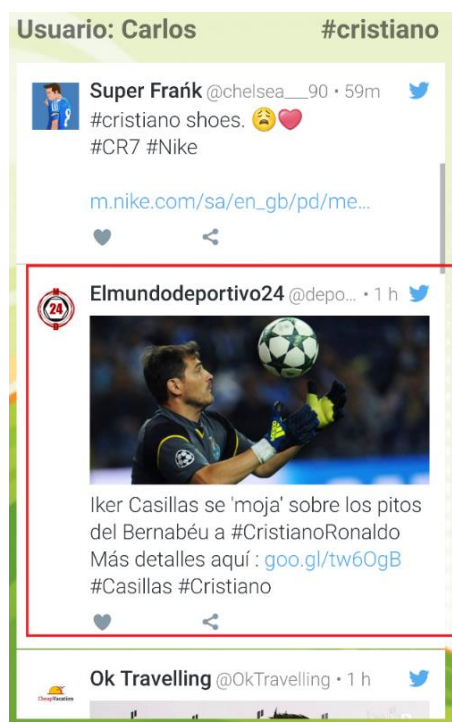


Figura 86: Ejemplo módulo HashtagTwitter (1)

En este caso, al igual que aparece en la imagen anterior, para mostrar la pantalla principal se ha escogido el hashtag “cristiano” (#cristiano). Como se puede apreciar en la imagen, aparecen mensajes o noticias relacionadas con el jugador de fútbol “Cristiano Ronaldo”. Después se ha seleccionado el tweet que aparece en rojo para conocer más sobre la noticia.



Figura 87: Ejemplo módulo HashtagTwitter (2)

Como se ve en la imagen, una vez seleccionado ese tweet, al igual que ocurre en el módulo ArrobaTwitter, el sistema o la aplicación abre la página de Twitter que contiene ese tweet. En esta página se podrán ver los “retweets” y los “me gusta” así como los comentarios que se han realizado acerca de este “tweet”.

4.8. Módulo Noticias Específicas

4.8.1. Funcionalidad

Este módulo se encarga de mostrar todas las noticias que están relacionadas sobre un tema o temas elegidos por el usuario. También funciona como un lector de noticias “RSS”.

A partir de la elección del usuario, la aplicación utiliza la tecnología “TextMeaningCloud” con el fin de obtener las entidades de la frase dicha por el usuario. A partir de ahí, la aplicación muestra las noticias relacionadas sobre esas entidades obtenidas.

Este módulo consta de dos pantallas principales. En la primera, una vez se ha introducido la palabra “Noticias Específicas” en el módulo del Menú Principal, aparecerá la imagen de un micrófono y en la parte inferior dos botones, denominados: “Escribir Texto” y “Ayuda”.

La imagen del micrófono, al igual que en la pantalla relacionada con el módulo Menú Principal, es un botón en el que, si el usuario pulsa ese botón, se abrirá una ventana emergente para que el usuario, mediante voz, solicite la frase con el tema o los temas para que la aplicación o el sistema muestre todas las noticias que están relacionadas.

Sin embargo, si el usuario quiere escribir la frase por teclado en lugar de voz, deberá pulsar el botón “Escribir texto”, y se abrirá otra pantalla para escribir la solicitud mediante teclado.

Aparte, existe el botón “Ayuda”. Si se pulsa en él, se explicará qué se puede hacer en esa pantalla para que el sistema o la aplicación funcione correctamente.

Seguidamente, se muestran las diferentes pantallas detalladas anteriormente:

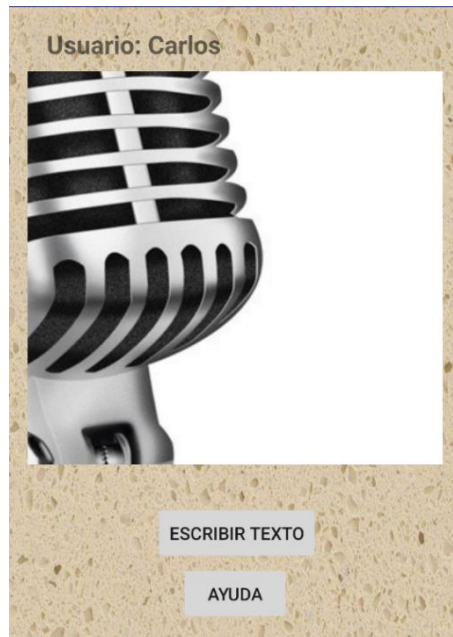


Figura 88: Pantalla principal Módulo HashtagTwitter

Esta imagen corresponde a la pantalla principal del módulo Noticias Específicas. En ella, como se ha explicado anteriormente, aparecen los botones del micrófono para solicitar por voz la frase, y los botones “Escribir Texto” y “Ayuda”

Si se quiere escribir la frase por teclado en lugar de por voz, se deberá pulsar el botón “Escribir Texto”. Una vez pulsado, aparecerá otra pantalla que se detallará a continuación y en la que el usuario podrá escribir la frase que desee.

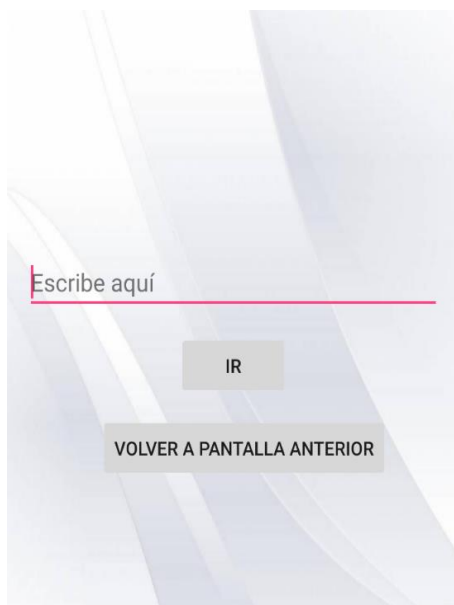


Figura 89: Segunda pantalla módulo HashtagTwitter

En caso de duda sobre qué hacer en estas pantallas para que la aplicación o el sistema muestren la información de manera correcta, se deberá pulsar el botón “Ayuda”, abriendo otra pantalla en la que se explicará lo que se debe hacer en este módulo.

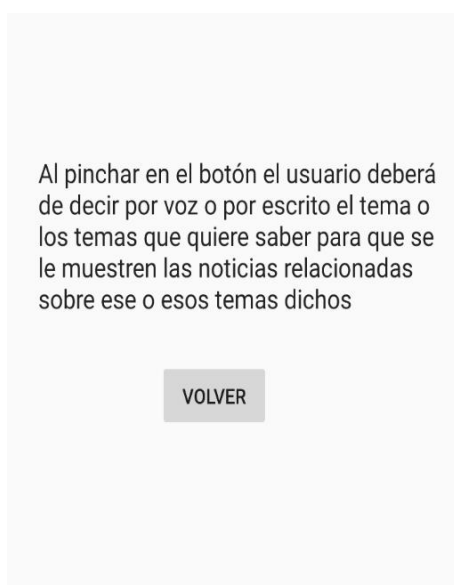


Figura 90: Pantalla HashtagTwitter

Una vez introducida la frase, el sistema o aplicación obtendrá los conceptos de esa frase (obtenidos por la tecnología “TextMeaningCloud”) y abrirá otra pantalla, mostrando el resultado de las noticias que estén relacionadas con las entidades obtenidas.

La aplicación muestra las noticias por diferentes apartados, es decir, clasifica según: noticias de España, noticias Internacionales y noticias de Deportes.

Posteriormente, se muestra una imagen sobre esta pantalla:

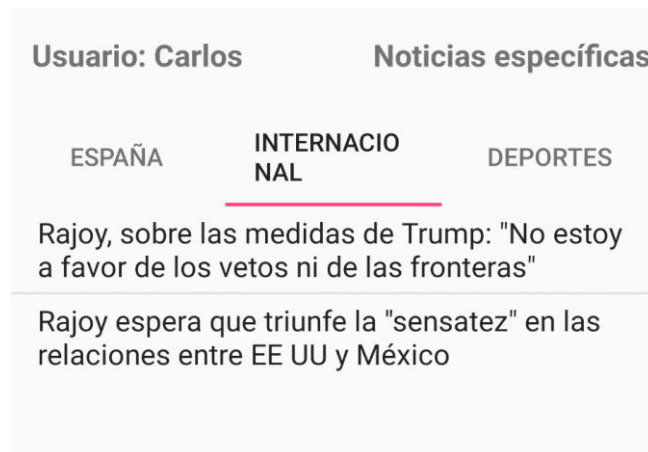


Figura 91: Pantalla visualización de noticias módulo HashtagTwitter

Como se puede apreciar en la imagen, se muestran las noticias sobre los temas solicitados por el usuario. Al mismo tiempo como se ve en la imagen, clasifica las noticias por España, Internacional y Deportes.

4.8.2. Arquitectura

- **Inicio de acción por voz o por teclado**

El sistema pide al usuario que diga por voz o por teclado la frase sobre el tema o temas que quiere saber para que se le muestren las noticias relacionadas.

Si se solicita la acción por voz, se deberá pulsar el botón del micrófono y a su vez se iniciará el reconocedor de voz de Google, para poder indicar mediante voz, la frase que se quiere decir.

Este servicio estará funcionando cuando el usuario esté hablando. Cuando deje de hacerlo, la aplicación procesará la entrada recibida.

Sin embargo, si se quiere escribir la frase, deberá pulsar el botón "Escribir Texto", donde se abrirá otra pantalla, pudiendo escribir la frase deseada.

- **Análisis de la frase solicitada**

Una vez procesada la entrada por voz o por escrito, el sistema analizará esa frase.

Habiéndola obtenido, la aplicación utilizará la tecnología "TextMeaningCloud" para obtener las entidades.

- **Visualización noticias relacionadas con temas**

Obtenidas las entidades de esa frase, el sistema mostrará las noticias relacionadas con la entidad o entidades de la frase.

- **Selección del apartado de noticias**

Si se quiere que la aplicación muestre las noticias relacionadas sobre los temas que estén en el ámbito de España, el usuario deberá seleccionar el nombre “España”.

Si se desea que la aplicación muestre las noticias relacionadas sobre los temas que estén en el ámbito Internacional, el usuario deberá seleccionar el nombre “Internacional”.

Si se elige que la aplicación muestre las noticias relacionadas sobre los temas que estén en el ámbito de Deportes, el usuario deberá seleccionar el nombre “Deportes”.

- **Seleccionar una noticia**

Si el usuario quiere saber más acerca de una noticia, deberá pulsar en la noticia.

- **Ejecución de la acción solicitada**

El sistema dirigirá a la página web que contiene esa noticia en la que se explicarán más detalles acerca de esta.

4.8.3. Escenarios de uso

Sistema: Carga la interfaz correspondiente al módulo de Noticias Específicas.

Usuario: Pulsa el botón del micrófono.

Sistema: Inicia el reconocedor de Google.

Usuario: Dice por voz la frase que quiere que decir.

Sistema: Analiza la frase dicha obteniendo los conceptos de la frase. Muestra las noticias del apartado por defecto (Internacional).

Usuario: Selecciona otro apartado de noticias.

Sistema: Muestra las noticias de ese apartado de noticias elegido por el usuario.

Usuario: Selecciona una noticia para que se le muestre más información acerca de ella.

Sistema: Abre la página web que contiene esa noticia.

Figura 92: Escenario de uso del módulo de Noticias Específicas Principal. Frase dicha mediante voz

A continuación, se expone un ejemplo de cómo se solicita una frase por voz y como la aplicación muestra las noticias relacionadas:

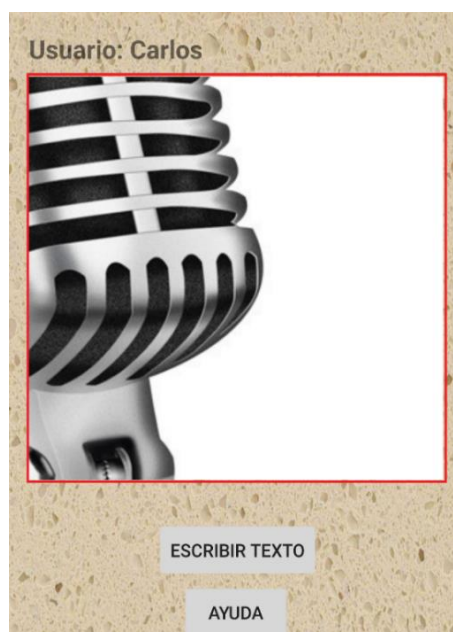


Figura 93: Ejemplo decir frase mediante voz (1)

Como se puede observar en la imagen, en esta pantalla aparece el nombre del usuario, la imagen de un micrófono y en la parte inferior dos botones más, que corresponden al de “Escribir Texto” y “Ayuda”.

En esta ocasión el usuario elige decir la frase mediante voz y por tanto se pulsa en el botón del micrófono.

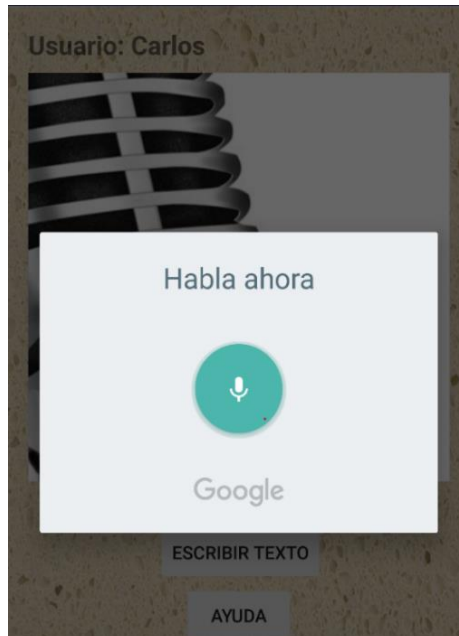


Figura 94: Ejemplo decir frase mediante voz (2)

Una vez pulsado el micrófono, se abrirá una ventana en la que el usuario podrá decir la frase.

Tras esto, el sistema comprobará esta frase y obtendrá las entidades mediante la tecnología “TextMeaningCloud”.

La frase solicitada en este caso ha sido: “Me gustaría saber algo sobre Madrid, sobre Rajoy y sobre Cristiano Ronaldo”.

Usuario: Carlos		Noticias específicas
ESPAÑA	INTERNACIONAL	DEPORTES
Rajoy, sobre las medidas de Trump: "No estoy a favor de los vetos ni de las fronteras"		
Rajoy espera que triunfe la "sensatez" en las relaciones entre EE UU y México		

Figura 95: Ejemplo visualización noticias en el módulo Noticias Específicas por voz (1)

Como se puede observar en la imagen, la aplicación ha obtenido los siguientes conceptos de la frase dicha: "Madrid", "Rajoy" y "Cristiano Ronaldo".

También se muestra por defecto las noticias del apartado "Internacional".

Usuario: Carlos		Noticias específicas
ESPAÑA	INTERNACIONAL	DEPORTES
Rajoy, sobre las medidas de Trump: "No estoy a favor de los vetos ni de las fronteras"		
Rajoy: "Echo de menos a Rita Barberá y las broncas que me pegaba"		
Rajoy recibirá mañana en Moncloa a las familias de las víctimas del Yak 4		
Homs lleva a la Fiscalía a Rajoy por presunta desobediencia al incumplir sentencias del TC		
C's retira las grandes fotografías de Albert Rivera que presidían en la sede de Madrid		
Rivera: "Mi relación con Rajoy es cordial, diría que buena"		
Rajoy se reúne con Tsipras en Lisboa antes de la Cumbre		
Rajoy ve "preocupantes" y "graves" las palabras de Vidal		

Figura 96: Ejemplo visualización noticias en el módulo Noticias Específicas por voz (2)

En la imagen anterior, tal y como se puede apreciar, se ha cambiado el apartado de noticias, apareciendo las noticias en el ámbito de España.

También se ha seleccionado la noticia que está bordeada en rojo para obtener más información de ella.



Figura 97: Ejemplo visualización noticia en página de Internet en el módulo Noticias Específicas por voz

En la imagen se aprecia que el sistema o la aplicación abre la página de Internet que contiene la noticia seleccionada.

Sistema: Carga la interfaz correspondiente al módulo de Noticias Específicas.

Usuario: Selecciona el botón de Escribir Texto

Sistema: Solicita al usuario que escriba la frase que quiere.

Usuario: Escribe la frase que quiere.

Sistema: Analiza la frase dicha obteniendo los conceptos de la frase. Muestra las noticias del apartado por defecto (Internacional).

Usuario: Selecciona otro apartado de noticias.

Sistema: Muestra las noticias de ese apartado de noticias elegido por el usuario.

Usuario: Selecciona una noticia para que se le muestre más información acerca de ella.

Sistema: Abre la página web que contiene esa noticia.

Figura 98: Escenario de uso del módulo de Noticias Específicas Principal. Frase puesta por teclado

Seguidamente, se muestra un ejemplo de cómo se escribe la frase mediante teclado.

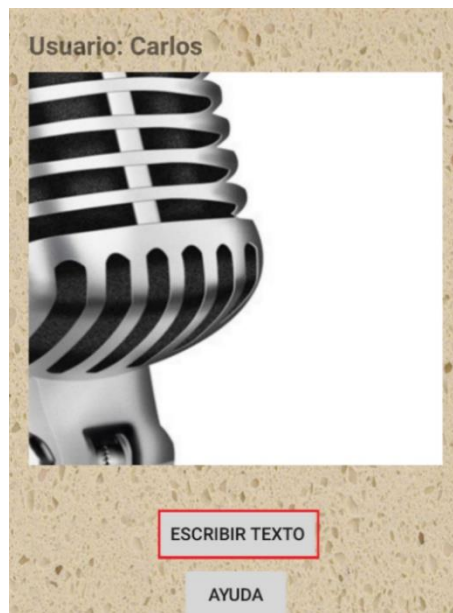


Figura 99: Ejemplo poner frase por teclado (1)

En esta ocasión, en lugar de pulsar el micrófono, se pulsará el botón “Escribir Texto” con el fin de escribir la frase.

Una vez pulsado este botón, se abrirá otra pantalla donde se podrá escribir la frase que se desee.

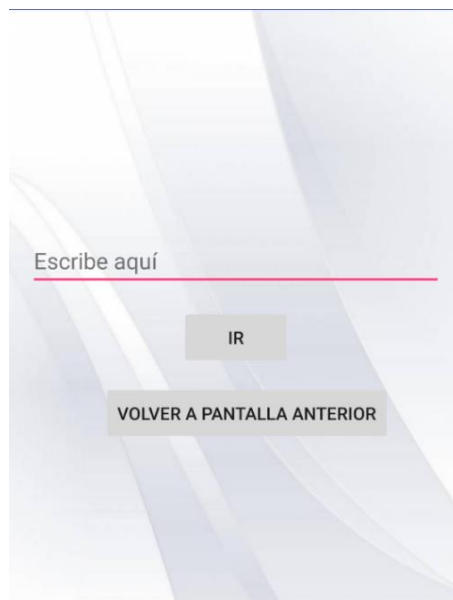


Figura 100: Ejemplo poner frase por teclado (2)

Introducida la frase, se pulsará el botón “Ir”, que permitirá al sistema comprobar la frase escrita por el usuario y después la analizará.

Las acciones que realizará la aplicación, son idénticas si se hace por teclado o por voz, por lo tanto, ya han sido explicadas en el ejemplo utilizado cuando un usuario dice una frase por voz.

4.9. Módulo Recomendaciones

4.9.1. Funcionalidad

Este módulo se encarga de recomendar información al usuario. Desde aquí, se podrá decir por voz o teclado lo que se desea que la aplicación le muestre.

Las opciones que se pueden elegir en este módulo son:

- Si se desea que la aplicación muestre las películas que existen en cartelera, se deberá decir mediante voz o teclado el estado de ánimo en que se encuentra, seguido de la palabra “cartelera” o “cine”. Una vez hecho esto, la aplicación recomendará películas dependiendo del estado de ánimo.
- Si se quiere que la aplicación muestre las obras de teatro, se deberá decir mediante voz o teclado el estado de ánimo en que se encuentra, seguido de la palabra “obra de teatro” o “teatro”. Una vez realizado, la aplicación recomendará obras de teatro dependiendo del estado de ánimo.
- Si el usuario quiere que la aplicación muestre qué películas, existentes en cartelera y relacionadas con un tema o temas elegidos, deberá decir mediante voz o teclado la palabra “películas” seguido del tema o de los temas que se desee.

Dependiendo de lo que se elija entre las opciones explicadas anteriormente, este módulo se divide en diferentes submódulos:

- **Submódulo Películas Específicas:** Se accederá a este submódulo si el usuario solicita la opción de ver qué películas están relacionadas o se basan con uno o varios temas elegidos por él mismo.
- **Submódulo Cartelera de Cine:** Se accederá a este submódulo si el usuario desea ver las películas que hay en cartelera.
- **Submódulo Obras de Teatro:** Se accederá a este submódulo si el usuario elige la opción de ver las obras de teatro que existen en el teatro.

Más adelante se detallarán en qué consisten y qué hacen estos submódulos.

4.9.2. Arquitectura

- **Inicio de acción por voz o por teclado**

El sistema pide al usuario que solicite por voz o por escrito la palabra o palabras explicadas anteriormente. Estas deben decirse para que la aplicación se dirija a algunos de los submódulos reseñados anteriormente.

Si el usuario quiere solicitar la acción por voz, deberá pulsar el botón del micrófono y a continuación se iniciará el reconocedor de voz de Google, con el fin de que solicite mediante su voz la frase que quiere decir.

Este reconocimiento de voz estará funcionando cuando el usuario esté hablando. Cuando deje de comunicarse con la aplicación, ésta procesará la entrada recibida.

En cambio, si el usuario quiere solicitar la frase por escrito, deberá pulsar el botón “Escribir Texto”, donde se abrirá otra pantalla y el usuario podrá escribir la frase deseada.

- **Análisis de la palabra solicitada**

Una vez procesada la entrada por voz o por escrito, el sistema la analizará.

Una vez obtenida la palabra, la aplicación se dirigirá a algunos de los submódulos reseñados anteriormente. Si es incorrecta, la aplicación mostrará un mensaje de error, permaneciendo en esa pantalla.

4.9.3. Escenarios de uso

Sistema: Carga la interfaz correspondiente al módulo de Recomendaciones.

Usuario: Pulsa el botón del micrófono.

Sistema: Inicia el reconocedor de Google.

Usuario: Dice por voz la acción que quiere que realice la aplicación.

Sistema: Comprueba la palabra o palabras dichas por el usuario y si son correctas, ejecuta el submódulo relacionado con las palabras dichas por el usuario.

Figura 101: Escenario de uso del módulo de Recomendaciones. Frase dicha mediante voz

Posteriormente se muestra un ejemplo del módulo Recomendaciones, realizando la acción por voz:

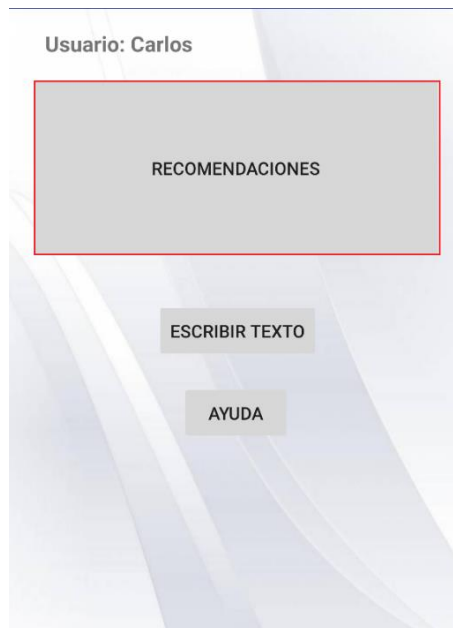


Figura 102: Ejemplo módulo Recomendaciones. Acción mediante voz (1)

En esta ocasión se quiere solicitar la acción mediante voz y por tanto se pulsa en el botón "Recomendaciones".



Figura 103: Ejemplo módulo Recomendaciones. Acción mediante voz (2)

Una vez pulsado en el botón llamado “Recomendaciones”, se abrirá una ventana en la que el usuario podrá decir mediante voz la acción que quiere solicitar.

Después de esto, el sistema comprobará la palabra o palabras, y en caso de ser correcta o valida, accederá a algunos de los siguientes submódulos.

Sistema: Carga la interfaz correspondiente al módulo de Recomendaciones.

Usuario: Pulsa el botón “Escribir Texto”.

Sistema: Abre la pantalla correspondiente a la introducción de la palabra mediante texto.

Usuario: Introduce la palabra mediante teclado y pulsa en el botón “Ir”.

Sistema: Comprueba la palabra dicha por el usuario y si es correcta, ejecuta la acción solicitada.

Figura 104: Escenario de uso del módulo de Recomendaciones. Acción solicitada por teclado (2)

A continuación, se expone un ejemplo del módulo “Recomendaciones” realizando la acción por teclado:

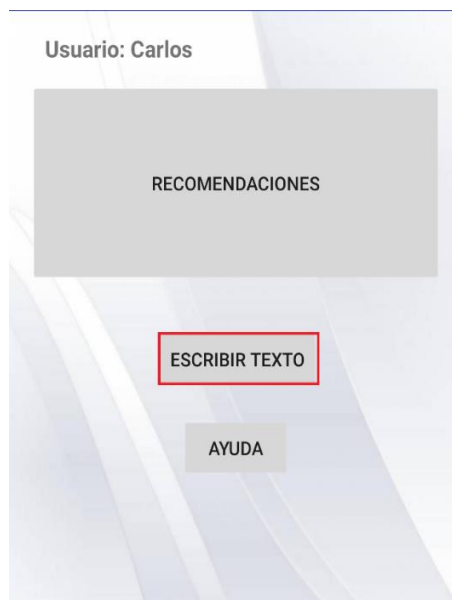


Figura 105 Ejemplo módulo Recomendaciones. Acción mediante teclado (1)

En esta ocasión, en lugar de pulsar el botón “Recomendaciones”, se pulsará el botón “Escribir Texto” para escribir la acción mediante teclado.

Pulsado este botón, se abrirá otra pantalla donde se podrá escribir la acción que se quiere solicitar.



Figura 106: Ejemplo módulo Recomendaciones. Acción mediante teclado (2)

Una vez escrita la palabra, se pulsará en el botón “Ir”, y el sistema o aplicación accederá al submódulo relacionado.

4.9.4 Submódulo Películas Específicas

4.9.4.1. Funcionalidad

Este submódulo correspondiente al módulo “Recomendaciones”, se encarga de mostrar las películas que están relacionadas o que están basadas en un tema o temas que el usuario ha reseñado.

Este submódulo, una vez introducido el tema o los temas para mostrar las películas relacionadas o basadas en estos, utilizará la tecnología “TextMeaningCloud”, para obtener las entidades de la frase (los temas). Una vez obtenidas estas entidades, el sistema mostrará las películas relacionadas con estos temas.

4.9.4.2. Arquitectura

- **Visualización películas específicas (según el tema o los temas que ha introducido el usuario)**

Muestra las películas relacionadas o basadas en el tema o temas que se han introducido.

- **Selección película**

Se selecciona una película de todas las que se visualizan.

- **Guardar la película seleccionada en el menú del usuario**

Una vez seleccionada una película, el sistema o aplicación la guarda en el menú del usuario para después valorarla.

4.9.4.3. Escenarios de uso

Sistema: Muestra las películas específicas relacionadas o basadas en el tema o los temas introducidos por el usuario.

Usuario: Selecciona una película.

Sistema: Guarda esa película en el menú del usuario.

Figura 107: Escenario de uso del submódulo Películas Específicas.

Posteriormente, se muestra un ejemplo del submódulo Películas Específicas.

Para empezar, en el módulo Recomendaciones se ha introducido la siguiente frase: “Me gustaría ver una película sobre extraterrestres y sobre una nave espacial”.

Una vez introducido esto, el sistema o aplicación, al comprobar que se desea que se muestren las películas relacionadas o basadas con estos temas (extraterrestres y nave espacial) accede al submódulo Películas Específicas.

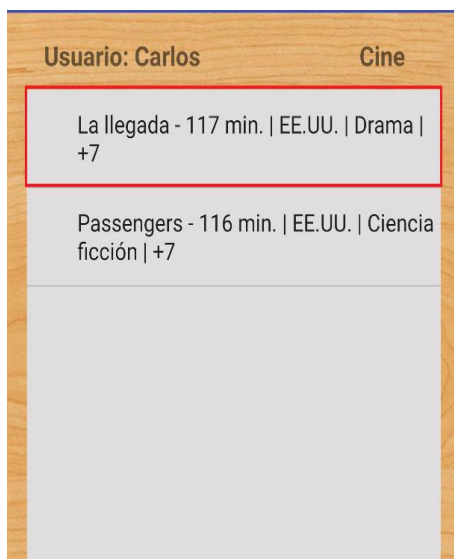


Figura 108: Ejemplo submódulo Películas Específicas (1)

Como se puede ver en la imagen, la aplicación en este submódulo muestra las películas relacionadas con los temas introducidos por el usuario. En este caso, aparecen las películas “La llegada” y “Passengers”.

Una vez visualizadas estas películas se selecciona la película que está bordeada de color rojo.

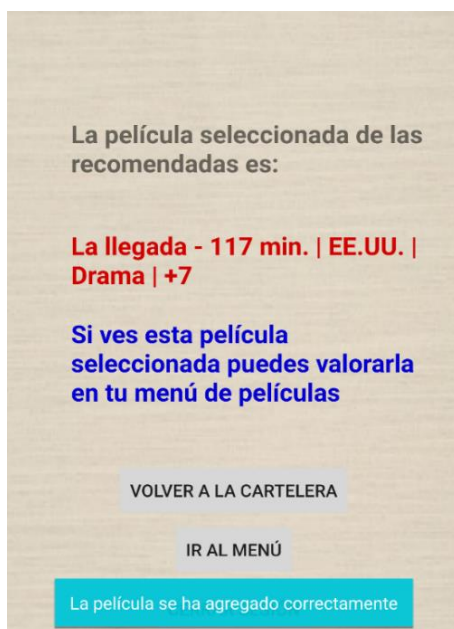


Figura 109: Ejemplo submódulo Películas Específicas (2)

La imagen anterior muestra que la aplicación abre otra pantalla en la cual se indica que esa película seleccionada se ha guardado correctamente en el menú del usuario.

4.9.5 Submódulo Cartelera de Cine

4.9.5.1. Funcionalidad

Este submódulo se encarga de mostrar ciertas películas que están actualmente en el cine según el estado de ánimo y según los géneros de cine que le gustan.

Si el usuario tiene un estado de ánimo negativo, la aplicación solo buscará películas de “acción”, “aventuras”, “animación”, “comedia” y “ciencia ficción”. A partir de ahí, solo se mostrarán las películas que tengan algún género de estos y que sea del gusto del usuario.

Si tiene un estado de ánimo neutro, la aplicación solo buscará películas de “drama”, “acción”, “aventuras”, “animación”, “comedia” y “ciencia ficción”. A partir de ahí, solo se mostrarán las películas que tengan algún género de estos y que sea del gusto del usuario.

Si el estado de ánimo es positivo, la aplicación solo buscará películas de “drama”, “acción”, “aventuras”, “animación”, “comedia”, “thriller”, “terror” y “ciencia ficción”. A partir de ahí, solo se mostrará las películas que tengan algún género de estos y que sea del gusto del usuario.

La aplicación, para poder mostrar estas películas, accede a la página web <http://www.ecartelera.com/cines/75,0,1.html>

Otra característica que tiene este submódulo es que la aplicación muestra al usuario, al principio de la lista, las películas que han sido valoradas por otros usuarios con ese mismo estado de ánimo y valoradas favorablemente.

En cambio, las películas que hayan tenido una valoración negativa, se mostrarán al final.

Después de mostrar las películas recomendadas, se podrá seleccionar una película de la lista y automáticamente la aplicación guardará esa película en el menú del usuario.

También existe un botón en la parte superior de la pantalla en el que si se pulsa se podrá ver las películas que ha seleccionado otros usuarios para ese mismo estado de ánimo en el que se encuentra actualmente el usuario.

En esta pantalla también se pueden seleccionar las películas que han sido seleccionadas por otros usuarios para guardarlas en el menú y de esta manera poder valorar la película una vez se haya visto.

4.9.5.2. Arquitectura

- **Selección géneros de película según el estado de ánimo del usuario**

La aplicación elige los géneros de las películas a mostrar, dependiendo del estado de ánimo del usuario.

- **Extraer películas valoradas por otros usuarios que sean coincidentes con el estado de ánimo actual del usuario.**

La aplicación extrae de la base de datos, las películas valoradas por otros usuarios que hayan sido evaluadas teniendo un estado de ánimo igual que el del usuario.

En primer lugar, la aplicación extrae de la base de datos las películas valoradas positivamente para ese estado de ánimo. A continuación, se extraen las películas que no tienen ninguna valoración o que hayan sido valoradas de forma neutra y por último, extrae las películas valoradas negativamente.

- **Mostrar películas recomendadas según el estado de ánimo del usuario**

Una vez extraídas, la aplicación muestra la lista personalizada del usuario.

- **Mostrar películas seleccionadas por otros usuarios**

Si se pulsa el botón “Ver películas seleccionadas de otros usuarios”, la aplicación mostrará las que correspondan a los usuarios que tenían el mismo estado de ánimo.

- **Guardar película seleccionada base de datos**

Una vez seleccionada una película en la base de datos, la aplicación la guardará en el menú del usuario para posteriormente poder valorarla si lo desea.

4.9.5.3. Escenarios de uso

Sistema: Selecciona los géneros de las películas a mostrar según el estado de ánimo del usuario y extrae a su vez las películas valoradas por otros usuarios. Muestra la lista personalizada de películas para el usuario.

Usuario: Selecciona una película

Sistema: Guarda esa película seleccionada en la base de datos

Figura 110: Escenario de uso del submódulo Cartelera de Cine. Acción ver Cartelera de Cine

Posteriormente, se expone un ejemplo del submódulo Cartelera de Cine. En este caso, se seleccionará una película de la lista mostrada por la aplicación.

En este ejemplo se ha utilizado un estado de ánimo negativo, diciendo textualmente la frase “Estoy desanimado, me gustaría ir al cine”.

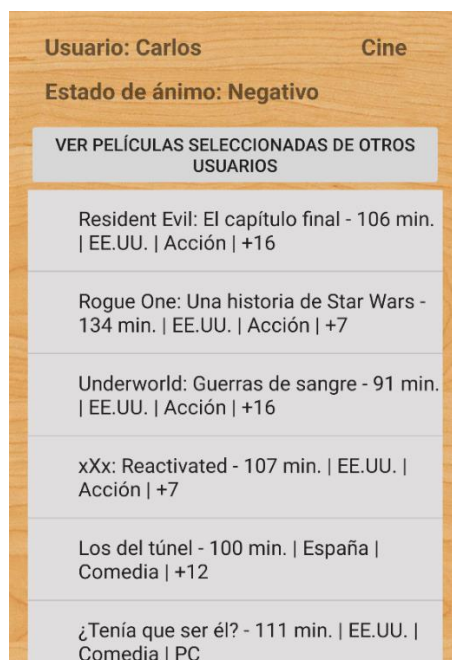


Figura 111: Ejemplo submódulo Cartelera de Cine. Acción ver Cartelera de Cine (1)

Como se puede observar en la imagen, la aplicación muestra una lista personalizada de películas, incluyendo las más valoradas en la parte superior del todo y las menos valoradas en la parte inferior.

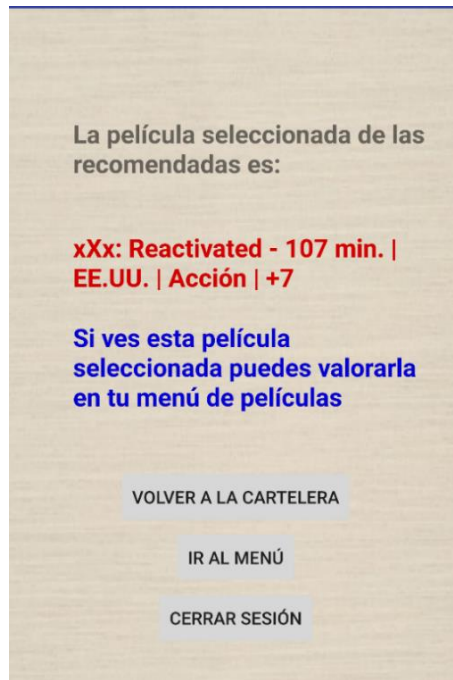


Figura 112: Ejemplo submódulo Cartelera de Cine. Acción ver Cartelera de Cine (2)

Una vez visualizada la lista, se selecciona una película, en este caso “xXx: Reactived”. Una vez elegida, como se aprecia en la imagen, la aplicación abre otra pantalla guardándola en la base de datos y en el menú del usuario.

Sistema: Selecciona los géneros de las películas a mostrar según el estado de ánimo del usuario y extrae a su vez las películas valoradas por otros usuarios. Muestra la lista personalizada de películas para el usuario.

Usuario: Pulsa el botón “Ver películas seleccionadas de otros usuarios”

Sistema: Muestra las películas seleccionadas por otros usuarios en ese mismo estado de ánimo.

Usuario: Selecciona una película.

Sistema: Guarda esa película seleccionada en la base de datos

Figura 113: Escenario de uso del submódulo Cartelera de Cine. Acción ver películas seleccionadas por otros usuarios

A continuación, se muestra un ejemplo del submódulo Cartelera de Cine. En este caso, se pulsará el botón “Ver películas seleccionadas de otros usuarios” y se seleccionará una de ellas:

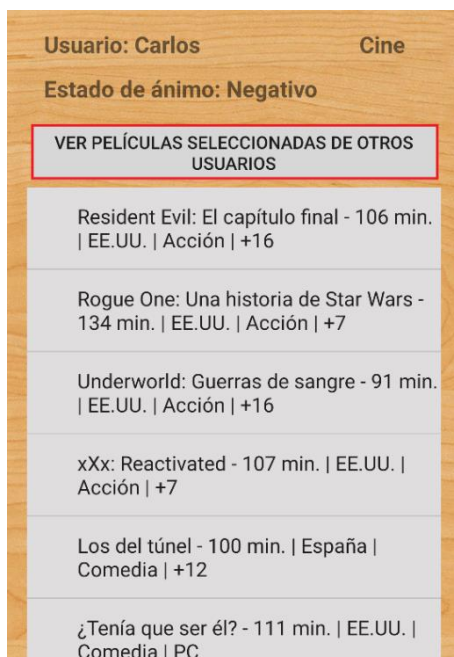


Figura 114: Ejemplo submódulo Cartelera de Cine. Acción ver películas seleccionadas por otros usuarios (1)

Una vez mostrada por la aplicación la lista personalizada de películas, se pulsará en el botón “Ver películas seleccionadas de otros usuarios”.



Figura 115: Ejemplo submódulo Cartelera de Cine. Acción ver películas seleccionadas por otros usuarios (2)

Como se aprecia en la imagen, la aplicación muestra las películas seleccionadas por otros usuarios que han tenido ese mismo estado de ánimo.

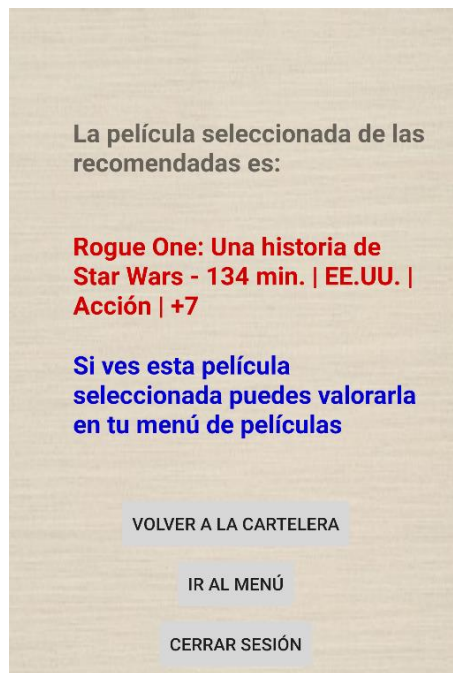


Figura 116: Ejemplo submódulo Cartelera de Cine. Acción ver películas seleccionadas por otros usuarios (3)

Una vez hecho esto, se selecciona una película de la lista. Posteriormente, como se ve en la imagen, la aplicación abre una pantalla donde se especifica qué película se ha seleccionado y la guarda en la base de datos y en el menú del usuario.

4.9.6 Submódulo Obras de Teatro

4.9.6.1. Funcionalidad

Este submódulo se encarga de mostrar ciertas obras de teatro que están actualmente en cartelera, según el estado de ánimo y según los géneros que le gustan.

Si el usuario tiene un estado de ánimo negativo, la aplicación solo buscará obras de teatro de género “musical”, “comedia”, “magia” y “danza”. A partir de ahí, solo se mostrarán las obras de teatro que tengan algún género de estos y que sean del gusto del usuario.

Si el estado de ánimo es neutro, la aplicación solo buscará obras de teatro de género “dramático”, “musical”, “comedia”, “magia”, “danza” y “teatro clásico”. A partir de ahí, solo se mostrarán las obras de teatro que tengan algún género que sean del gusto del usuario.

En cambio, si se tiene un estado de ánimo positivo, la aplicación solo buscará obras de teatro de género “dramático”, “musical”, “comedia”, “magia” y “teatro clásico”. A partir

de ahí, solo se mostrarán las obras de teatro que tengan algún género que sean del gusto del usuario.

Para poder mostrar estas obras de teatro, la aplicación accede a la página web <http://www.teatroateatro.com/cartelera-teatro/madrid/>

Al igual que en el submódulo Cartelera de cine, en este submódulo se muestra al principio de la lista de obras de teatro, las que hayan sido valoradas por otros usuarios con ese mismo estado de ánimo y que hayan sido valoradas favorablemente.

Mientras que las obras de teatro que hayan tenido una valoración negativa para otros usuarios con estado de ánimo igual al del usuario, aparecen al final de la lista.

Una vez mostradas las obras de teatro recomendadas, se podrá seleccionar una de ellas y automáticamente la aplicación la guardará en el menú del usuario.

Además, con el fin de ver las obras de teatro seleccionadas por otros usuarios con ese mismo estado de ánimo, existe un botón en la parte superior de la pantalla.

También en esta pantalla, se podrá seleccionar cualquiera de las obras de teatro que han seleccionado otros usuarios para guardarlas en el menú y así valorarlas posteriormente si así se desea.

4.9.6.2. Arquitectura

- **Selección géneros de obras de teatro según el estado de ánimo del usuario**

La aplicación elige los géneros sobre las obras de teatro a mostrar dependiendo del estado de ánimo.

- **Extraer obras de teatro valoradas por otros usuarios que sean coincidentes con el estado de ánimo actual del usuario.**

La aplicación extrae de la base de datos las obras de teatro valoradas por otros usuarios con un estado de ánimo igual que el del usuario.

En primer lugar, la aplicación extrae de la base de datos las obras de teatro para ese estado de ánimo que hayan sido valoradas positivamente. A continuación, se extraen las que no tienen ninguna valoración o que hayan sido valoradas de forma neutra y por último, extrae las valoradas negativamente.

- **Mostrar obras de teatro recomendadas según el estado de ánimo del usuario**

Una vez extraídas las obras de teatro, la aplicación muestra la lista personalizada del usuario.

- **Mostrar obras de teatro seleccionadas por otros usuarios**

Si el usuario pulsa el botón “Ver obras de teatro seleccionadas de otros usuarios”, la aplicación mostrará las seleccionadas por otros usuarios con el mismo estado de ánimo.

- **Guardar obra de teatro seleccionada base de datos**

Una vez seleccionada una obra de teatro en la base de datos, la aplicación la guardará en el menú del usuario para poder valorarla si lo desea.

4.9.6.3. Escenarios de uso

Sistema: Selecciona los géneros de las obras de teatro a mostrar según el estado de ánimo del usuario y extrae a su vez las obras de teatro valoradas por otros usuarios. Muestra la lista personalizada de obras de teatro para el usuario.

Usuario: Pulsa el botón “Ver obras de teatro seleccionadas de otros usuarios”

Sistema: Muestra las obras de teatro seleccionadas por otros usuarios en ese mismo estado de ánimo.

Usuario: Selecciona una obra de teatro.

Sistema: Guarda esa obra de teatro seleccionada en la base de datos

Figura 117: Escenario de uso del submódulo Obras de Teatro. Acción ver obras de teatro

Más adelante, se muestra un ejemplo del submódulo Obras de Teatro. En este caso, se seleccionará una obra de teatro de la lista mostrada por la aplicación.

Esta vez se ha utilizado un estado de ánimo positivo, diciendo textualmente la frase “Estoy alegre, me gustaría ver una obra de teatro”.



Figura 118: Ejemplo submódulo Obras de Teatro. Acción ver Obras de Teatro (1)

Como se puede ver en esta imagen, la aplicación muestra una lista personalizada de las obras de teatro según el estado de ánimo del usuario (en ese caso positivo) y el gusto de los géneros.



Figura 119: Ejemplo submódulo Obras de Teatro. Acción ver Obras de Teatro (2)

Después de seleccionar una obra de teatro, la aplicación abre otra pantalla especificando la obra de teatro que se ha seleccionado. Tras esto, la guarda en la base de datos y en el menú del usuario.

Sistema: Selecciona los géneros de las obras de teatro a mostrar según el estado de ánimo del usuario y extrae a su vez las obras de teatro valoradas por otros usuarios. Muestra la lista personalizada de obras de teatro para el usuario.

Usuario: Pulsa el botón “Ver obras de teatro seleccionadas de otros usuarios”

Sistema: Muestra las obras de teatro seleccionadas por otros usuarios en ese mismo estado de ánimo.

Usuario: Selecciona una obra de teatro.

Sistema: Guarda esa obra de teatro seleccionada en la base de datos

Figura 120: Escenario de uso del submódulo Obras de Teatro. Acción ver obras de teatro seleccionadas por otros usuarios

A continuación, se expone un ejemplo del submódulo Obras de Teatro. En este caso se pulsará el botón “Ver obras de teatro seleccionadas de otros usuarios” y se seleccionará una obra de teatro:

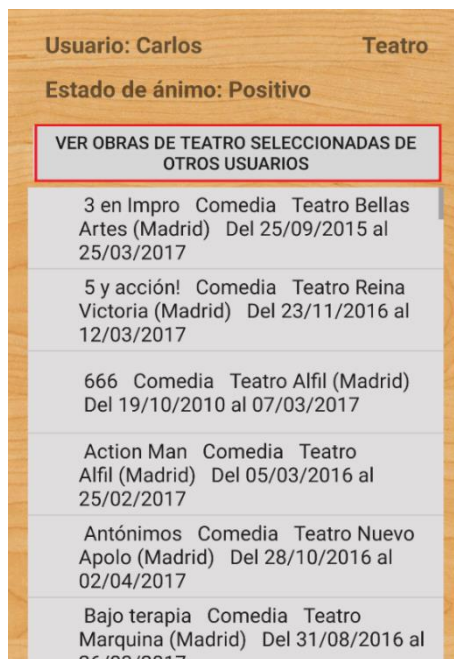


Figura 121: Ejemplo submódulo Obras de Teatro. Acción ver obras de teatro seleccionadas por otros usuarios (1)

Cuando la aplicación muestre la lista personalizada, se seleccionará el botón “Ver obras de teatro seleccionadas de otros usuarios”.



Figura 122: Ejemplo submódulo Obras de Teatro. Acción ver obras de teatro seleccionadas por otros usuarios (2)

Como se puede ver en la imagen, la aplicación abre otra pantalla y muestra las obras de teatro seleccionadas por otros usuarios con un estado de ánimo positivo.



Figura 123: Ejemplo submódulo Obras de Teatro. Acción ver obras de teatro seleccionadas por otros usuarios (3)

Una vez seleccionada la obra de teatro, la aplicación abre otra pantalla y especifica cuál es la obra de teatro que se ha seleccionado y la guarda en la base de datos y en el menú del usuario.

4.10. Módulo Menú Usuario

4.10.1. Funcionalidad

Este módulo se encarga de mostrar las películas y obras de teatro que ha seleccionado el usuario.

Una vez seleccionada una película u obra de teatro, este módulo puede realizar una serie de opciones con esa selección, dividiéndose así en diferentes submódulos, según la opción que se escoja y que más adelante se explicarán con más detalle:

- **Submódulo valorar película:** En este submódulo el usuario puede valorar una película o una obra de teatro de su menú.
- **Submódulo borrar película u obra de teatro del menú:** En este submódulo el usuario puede borrar una película o una obra de teatro de su menú.

4.10.2. Arquitectura

- **Visualización películas y obras de teatro seleccionadas por el usuario**

La aplicación muestra al usuario las películas y obras de teatro que ha seleccionado.

- **Selección película u obra de teatro**

El usuario selecciona una película u obra de teatro de la lista de su menú.

- **Elección opción a escoger**

La aplicación le ofrece una serie de opciones que se pueden hacer con esa selección.

- **Opción escogida**

El usuario escoge una opción en la que la aplicación, dependiendo de la opción escogida, ejecuta el submódulo correspondiente a esa selección.

4.10.3. Escenarios de uso

Sistema: Muestra las películas y obras de teatro que ha seleccionado el usuario.

Usuario: Selecciona una película u obra de teatro.

Sistema: Ofrece una serie de opciones que se pueden realizar para esa selección al usuario.

Usuario: Selecciona una opción para esa selección.

Sistema: Ejecuta el submódulo correspondiente para esa opción escogida por el usuario

Figura 124: Escenario de uso del módulo Menú Principal

Posteriormente, se muestra un ejemplo de qué consiste el módulo Menú Principal y qué es lo que puede hacer:



Figura 125: Ejemplo módulo Menú Principal (1)

Como se puede ver en la imagen, al pulsar en el botón del menú, la aplicación abre otra pantalla donde muestra las películas y obras de teatro seleccionadas por el usuario. A continuación, se selecciona una película o una obra de teatro de la lista.

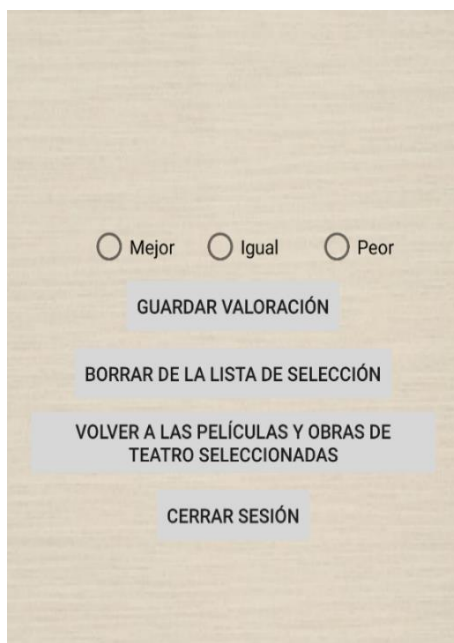


Figura 126: Ejemplo módulo Menú Principal (2)

Tras seleccionar una película o una obra de teatro, la aplicación abre otra pantalla en la que se puede elegir una serie de opciones:

- Valorar película u obra de teatro si ya la ha visto.
- Borrar película u obra de teatro de su menú.

Si el usuario selecciona una de esas opciones, la aplicación ejecutará el submódulo correspondiente de esta opción. Más adelante, se detallarán estos submódulos.

4.10.4 Submódulo Valorar Película u Obra de Teatro

4.10.4.1. Funcionalidad

Este submódulo se encarga de que el usuario pueda valorar una película u obra de teatro si ya la ha visto.

Esta valoración se podrá hacer cuando el usuario haya seleccionado una de las que aparecen en su menú.

Las posibilidades para valorar una película u obra de teatro son las siguientes:

- **Mejor**, si al ver esa película u obra de teatro el usuario ha mejorado su estado de ánimo.

- **Igual**, si al ver esa película u obra de teatro el estado de ánimo del usuario no ha cambiado.
- **Peor**, si al ver esa película u obra de teatro el usuario ha empeorado su estado de ánimo.

Una vez valorada con una de estas opciones una película u obra de teatro en concreto, se deberá pulsar el botón “Guardar Valoración” para que la aplicación guarde la valoración en la base de datos.

4.10.4.2. Arquitectura

- **Mostrar opciones para valorar una película u obra de teatro**

La aplicación muestra las diferentes opciones que tiene el usuario para poder valorar una película u obra de teatro.

- **Valorar película u obra de teatro**

El usuario valora la película u obra de teatro y después pulsa el botón “Guardar Valoración”.

- **Almacenar valoración de película u obra de teatro en la base de datos**

Una vez valorada la película u obra de teatro, la aplicación guarda esta valoración en la base de datos.

4.10.4.3. Escenarios de uso

Sistema: Muestra las opciones que tiene el usuario para poder valorar una película u obra de teatro.

Usuario: Elige una de las opciones para poder valorar y pulsa el botón “Guardar Valoración”

Sistema: Almacena la valoración de esa película u obra de teatro en la base de datos

Figura 127: Escenario de uso del submódulo Valorar Película u Obra de Teatro

A continuación, se expone un ejemplo del submódulo Valorar Película u Obra de Teatro:

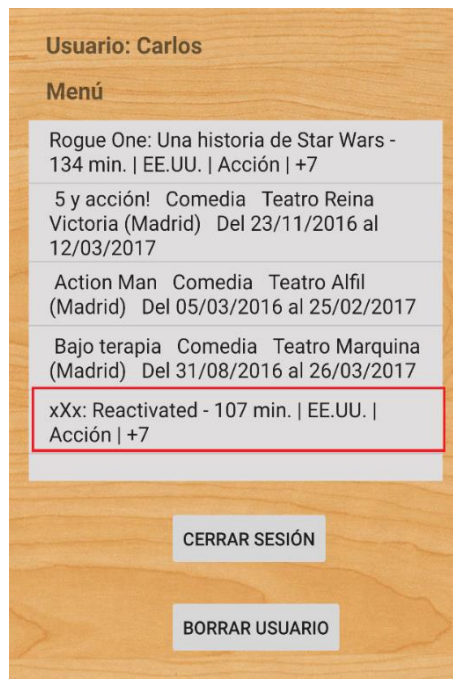


Figura 128: Ejemplo submódulo Valorar Película (1)

Como se ve en la imagen, el usuario, estando en su menú, selecciona una película de la lista.



Figura 129: Ejemplo submódulo Valorar Película (2)

Una vez seleccionada una película u obra de teatro, la aplicación abre otra pantalla con varias opciones a elegir. En este caso, se ha optado por valorar esta película eligiendo, la opción “Mejor” y pulsando el botón “Guardar Valoración”. Una vez pulsado este

botón, se ejecuta el submódulo que se está detallando, submódulo Valorar Película y guarda esta valoración en la base de datos.

username	email	password	cine_negativo	cine_valoracion
Carlos	carlos@gmail.com	cf	xXx: Reactivated - 107 min. EE.UU. Acción +7	Mejor

Figura 130: Ejemplo submódulo Valorar Película (3)

Como se puede apreciar, la aplicación ha guardado la valoración de la película, guardando en el campo “cine_valoracion” la palabra “Mejor”, que es lo que se ha seleccionado.

Si en lugar de valorar una película se hubiese valorado una obra de teatro, la aplicación hubiese almacenado la valoración de la obra de teatro en el campo “teatro_valoracion” de la base de datos.

4.10.5 Submódulo Borrar película u obra de teatro del menú

4.10.5.1. Funcionalidad

Este submódulo se encarga de borrar una selección del menú.

Una vez seleccionada una película u obra de teatro del menú, se abrirá una pantalla en la que aparecerá, entre otros, un botón denominado “Borrar de la lista de selección” en la que el usuario, si pulsa en él, borrará esa película u obra de teatro de su menú.

4.10.5.2. Arquitectura

- **Borrar película u obra de teatro seleccionada**

Si se quiere borrar una película u obra de teatro del menú, deberá pulsar el botón “Borrar de la lista de selección”.

- **Borrar esa selección de la base de datos**

Una vez pulsado el botón, la aplicación borra de la base de datos esa película u obra de teatro.

4.10.5.3. Escenarios de uso

Sistema: Muestra la pantalla para que el usuario elija las opciones que hay.

Usuario: Pulsa el botón “Borrar de la lista de selección”

Sistema: Borra la película u obra de teatro del menú del usuario borrándolas de la base de datos.

Figura 131: Escenario de uso del submódulo Borrar película u obra de teatro del menú

A continuación, se muestra un ejemplo del submódulo Borrar película u obra de teatro:

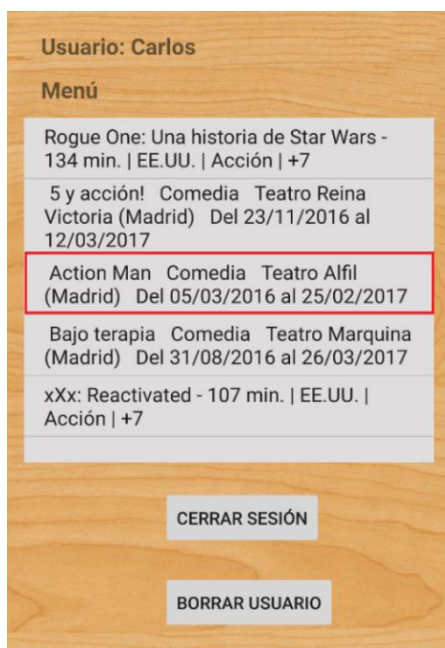


Figura 132: Ejemplo submódulo Borrar película u obra de teatro (1)

En este caso se ha seleccionado la obra de teatro “Action Man”.

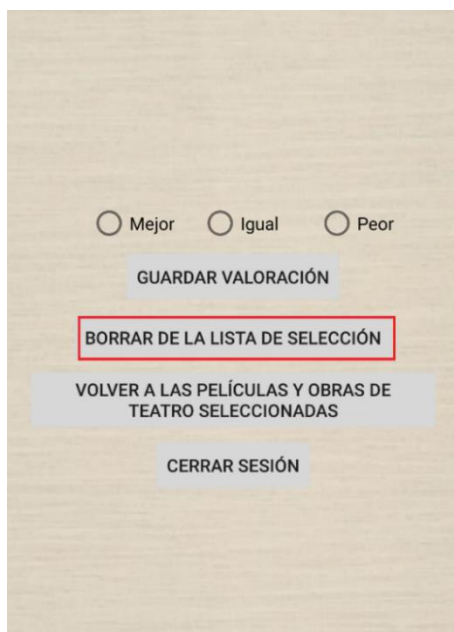


Figura 133: Ejemplo submódulo Borrar película u obra de teatro (2)

Una vez seleccionado esta obra de teatro, se pulsa el botón “Borrar de la lista de selección”.

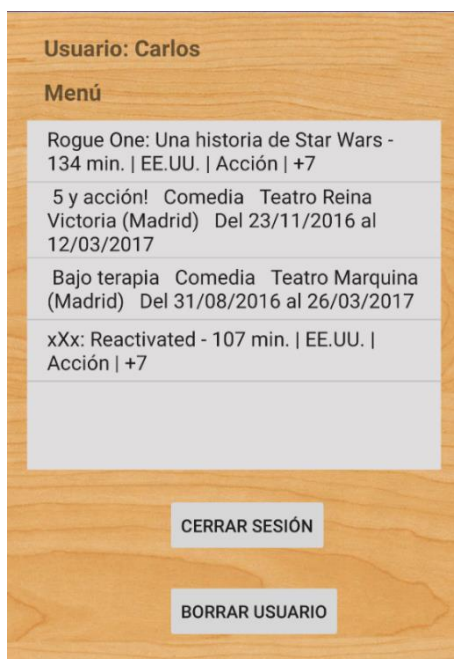


Figura 134: Ejemplo submódulo Borrar película u obra de teatro (3)

Como se comprueba en la imagen, la aplicación ha eliminado satisfactoriamente esta obra de teatro en el menú.

4.11. Módulo Cerrar Sesión

4.11.1. Funcionalidad

Este módulo se encarga de cerrar la sesión de una cuenta que estaba utilizando la aplicación.

4.11.2. Arquitectura

- **Mostrar pantalla menú usuario**

El sistema muestra el menú junto con el botón “Cerrar Sesión” y “Borrar Usuario”.

- **Elección Cerrar Sesión**

El usuario pulsa el botón “Cerrar Sesión”.

- **Ejecución opción solicitada**

Una vez pulsado el botón “Cerrar Sesión”, la aplicación cierra la sesión de esa cuenta, llevándole a la pantalla de Inicio Sesión.

4.11.3. Escenarios de uso

Sistema: Muestra la pantalla del menú del usuario.

Usuario: Pulsa el botón “Cerrar Sesión”.

Sistema: Cierra la sesión del usuario. Ejecuta la pantalla de Inicio de Sesión

Figura 135: Escenario de uso del módulo Cerrar Sesión

Posteriormente, se expone un ejemplo del módulo Cerrar Sesión:

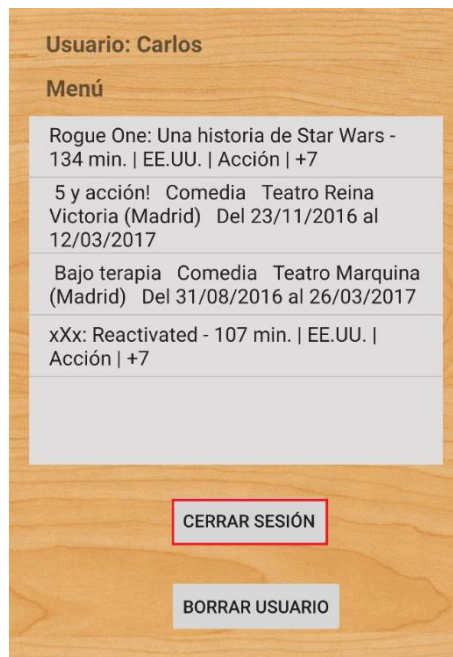


Figura 136: Ejemplo módulo Cerrar Sesión (1)

En el menú del usuario se pulsa el botón “Cerrar Sesión”.

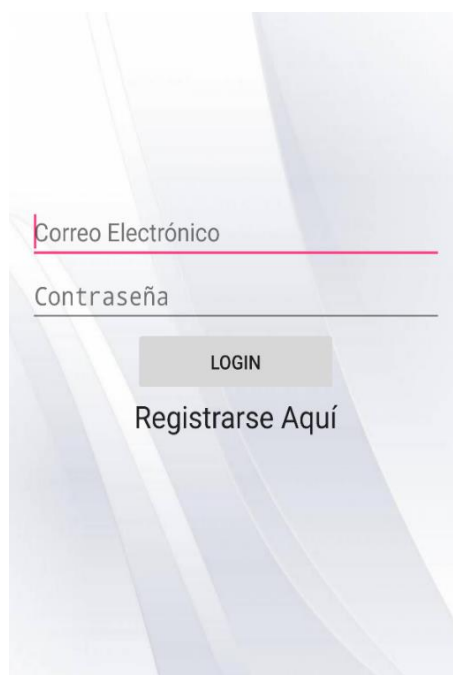


Figura 137: Figura 133: Ejemplo módulo Cerrar Sesión (2)

Una vez pulsado este botón, la aplicación se dirigirá a la pantalla Inicio Sesión, cerrando así la sesión de la cuenta que se estaba utilizando.

4.12. Módulo Borrar Usuario

4.12.1. Funcionalidad

Este módulo se encarga de borrar la cuenta de un usuario en la aplicación, si así se solicita.

Para que no se produzca una eliminación de cuenta del usuario por error, al pulsar en el botón “Borrar Usuario”, la aplicación abrirá otra pantalla para poder confirmar si se desea o no eliminar la cuenta. Una vez pulsada la opción “Sí” en esta pantalla, la aplicación procederá a borrar la cuenta del usuario.

4.12.2. Arquitectura

- **Mostrar pantalla menú usuario**

El sistema muestra el menú del usuario junto con el botón “Cerrar Sesión” y “Borrar Usuario”.

- **Elección Borrar Usuario**

El usuario pulsa el botón “Borrar Usuario”.

- **Mostrar pantalla de confirmación de eliminación de la cuenta**

Una vez pulsado el botón “Borrar Usuario”, la aplicación abre una pantalla para que confirmar si se quiere borrar o no.

- **Borrar Usuario**

Si el usuario pulsa la opción “Sí”, se borrará la cuenta del usuario en la aplicación. Si por el contrario, el usuario pulsa la opción “No”, la aplicación ejecutará la pantalla del menú.

4.12.3. Escenarios de uso

Sistema: Muestra la pantalla del menú del usuario.

Usuario: Pulsa el botón “Borrar Usuario”.

Sistema: Muestra pantalla de confirmación de eliminación de la cuenta.

Usuario: Pulsa la opción “Sí”.

Sistema: Elimina la cuenta de ese usuario en la aplicación y borra los datos de ese usuario en la base de datos.

Figura 138: Escenario de uso del módulo Borrar Usuario

A continuación, se muestra un ejemplo del módulo Borrar Usuario:

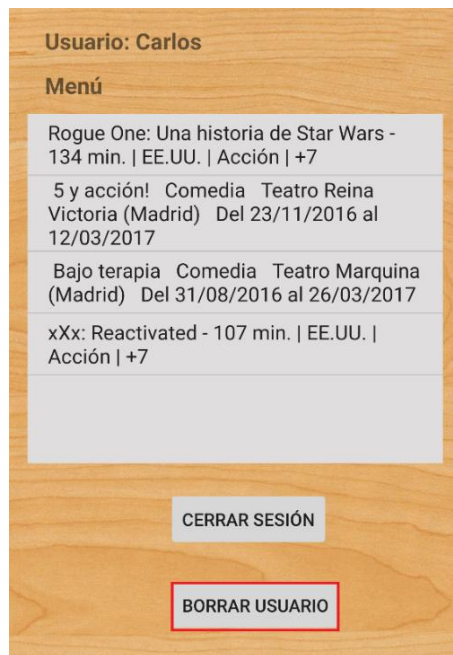


Figura 139: Ejemplo módulo Borrar Usuario (1)

En el menú se pulsa el botón “Borrar Usuario”.

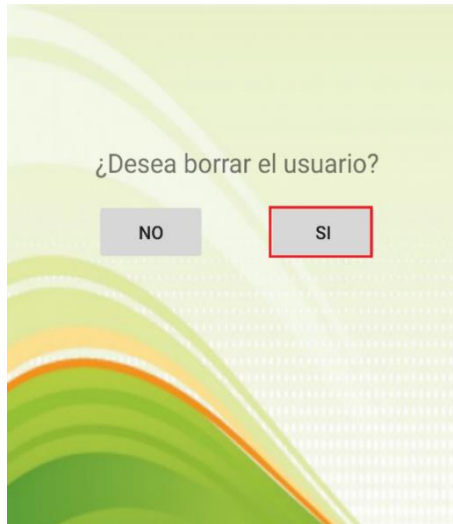


Figura 140: Ejemplo módulo Borrar Usuario (2)

Posteriormente, se selecciona en la pantalla de confirmación de eliminación de la cuenta la opción "SI".

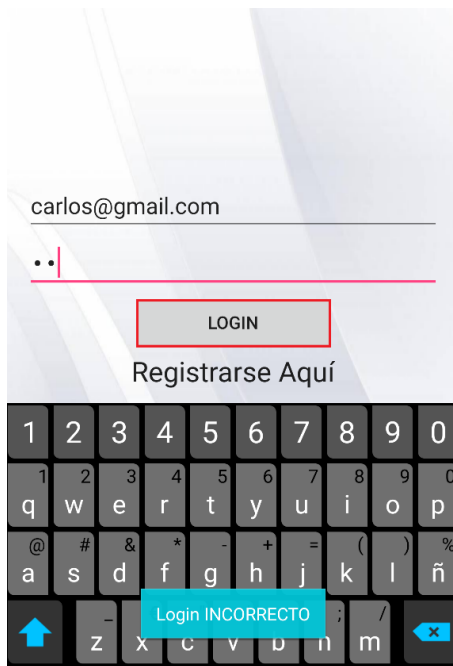


Figura 141: Ejemplo módulo Borrar Usuario (3)

Una vez pulsado en la opción "SI", la aplicación se dirigirá a la pantalla de Inicio de Sesión y se escribirá el correo electrónico y la contraseña elegida para esta aplicación. Como se ve en la imagen, la aplicación muestra el mensaje "Login Incorrecto", eliminando así correctamente esta cuenta.

Capítulo 5: Evaluación de la aplicación

En este capítulo se describe la evaluación que se ha realizado para el desarrollo de esta aplicación. Para llevarla a cabo, se ha creado un cuestionario con el fin de que los usuarios puedan valorarla según las preguntas que se realicen y de esta manera poder obtener los resultados de estos cuestionarios. Estos resultados se detallarán por medio de gráficas a lo largo de este capítulo.

5.1. Metodología de evaluación

Como se ha dicho anteriormente, se ha creado un cuestionario para llevar a cabo la evaluación de la aplicación. Con este cuestionario se pretende conocer el grado de satisfacción con la aplicación y en qué medida se utilizan los dispositivos móviles.

Para poder realizar esta evaluación, han participado voluntariamente 10 usuarios de distintas edades, cubriendo así todas las posibles alternativas de usuarios que puedan utilizar la aplicación.

Este cuestionario que se ha realizado consta de 10 preguntas. Cada pregunta tiene 5 posibles respuestas. Sólo se podrá seleccionar una respuesta por cada pregunta. Antes de realizar este cuestionario, la aplicación ha debido ser testeada por ellos. Hay que recalcar que durante el uso de la aplicación no se ha ayudado a ningún usuario a utilizar cualquier opción de la aplicación, cosa que podía influir en la evaluación de la aplicación.

1. Puntúe del 1 al 5 el grado de familiarización que tiene con los dispositivos móviles (1 = “Bajo”, 5 = “Alto”)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

2. ¿Con qué frecuencia utiliza los dispositivos móviles?

- Nunca
- Pocas veces
- De vez en cuando
- A menudo
- Muchas veces

3. ¿Tiene experiencia previa utilizando aplicaciones con interfaces de voz? (1 = “Bajo”, 5 = “Alto”)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

4. ¿Si alguna vez ha utilizado alguna aplicación con interfaces de voz le ha parecido útil?

- Nada
- Muy poco
- Regular
- Bastante
- Mucho

5. ¿Qué le ha parecido la eficiencia de la aplicación en lo referente al reconocimiento de voz?

- Muy mal
- Mal
- Regular
- Bien
- Excelente

6. ¿Le ha parecido intuitiva la aplicación? (1 = “Poco intuitiva”, 5 = “Muy intuitiva”)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

7. ¿Le ha parecido fácil navegar por la aplicación?

- Muy mal
- Mal
- Regular
- Bien
- Excelente

8. Como valoraría el tiempo de respuesta de la aplicación

- Muy lento
- Lento
- Normal
- Rápido
- Muy rápido

9. ¿Le ha facilitado el uso del reconocimiento de voz con la interacción de la aplicación? (1 = “Poco”, 5 = “Mucho”)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

10. ¿Le ha facilitado la incorporación del uso del teclado aparte del reconocimiento de voz en algunas ocasiones? (1 = “Poco”, 5 = “Mucho”)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

11. Valore globalmente la aplicación

- Muy mala
- Mala
- Normal
- Buena
- Excelente

Figura 143: Cuestionario utilizado para la evaluación de la aplicación

5.2. Resultados de la evaluación

Una vez realizado el cuestionario a cada uno de los usuarios que han utilizado la aplicación, se muestran los resultados obtenidos:

1. Puntúe del 1 al 5 el grado de familiarización que tiene con los dispositivos móviles (1 = “Bajo”, 5 = “Alto”)

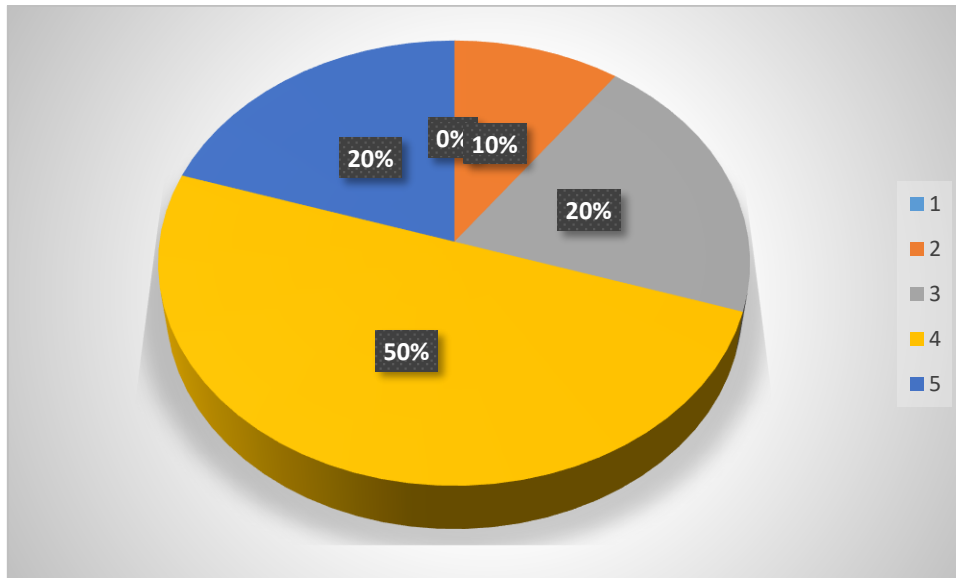


Figura 144: Respuesta de los usuarios a la primera pregunta del cuestionario

En líneas generales, un 40% de los usuarios están bastante familiarizados con los dispositivos móviles, siendo muy pocos los que no tienen ninguna familiarización con estos (10%).

2. ¿Con qué frecuencia utiliza los dispositivos móviles?

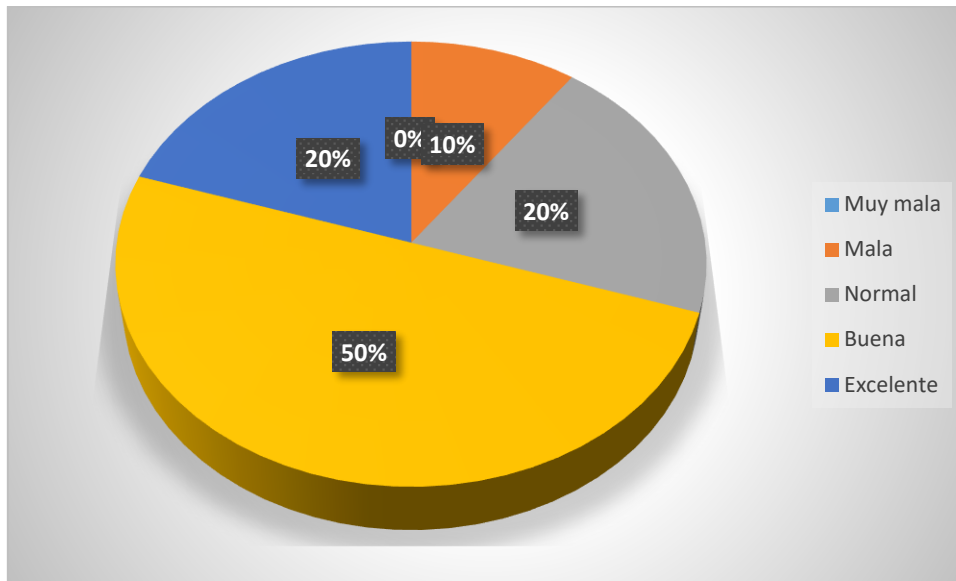


Figura 145: Respuesta de los usuarios a la segunda pregunta del cuestionario

La gráfica correspondiente a esta pregunta muestra que el 50% de los usuarios están familiarizados con los dispositivos móviles, mientras que hay un 20% de usuarios que están muy familiarizados con ellos, intuyendo que son gente joven la mayoría que ha seleccionado esta opción.

3. ¿Tiene experiencia previa utilizando aplicaciones con interfaces de voz? (1 = "Bajo", 5 = "Alto")

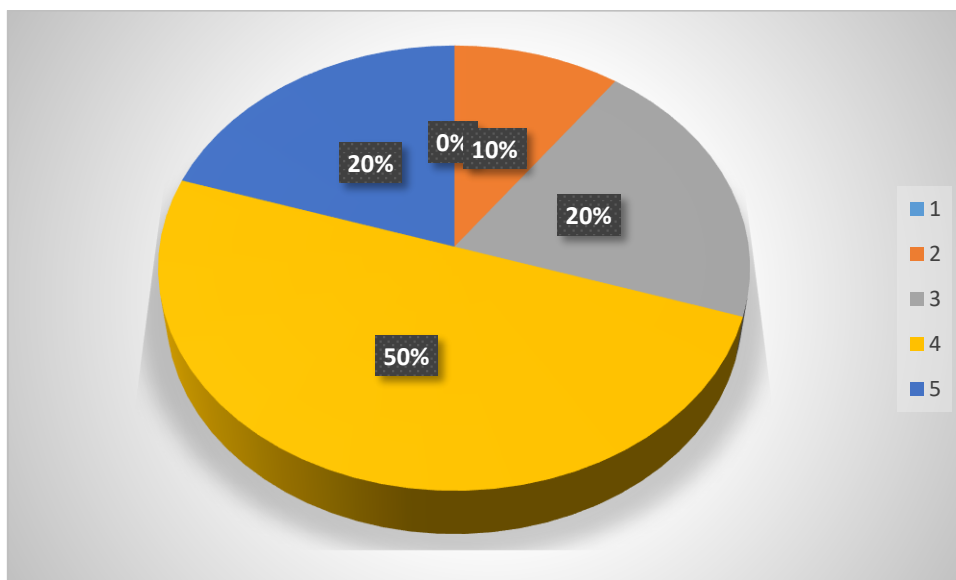


Figura 146: Respuesta de los usuarios a la tercera pregunta del cuestionario

Como se puede ver en la gráfica para la pregunta sobre el uso de interfaces con voz, se demuestra que los usuarios no tienen tanta experiencia en el uso de aplicaciones con interfaces de voz integradas.

4. ¿Si alguna vez ha utilizado alguna aplicación con interfaces de voz le ha parecido útil?

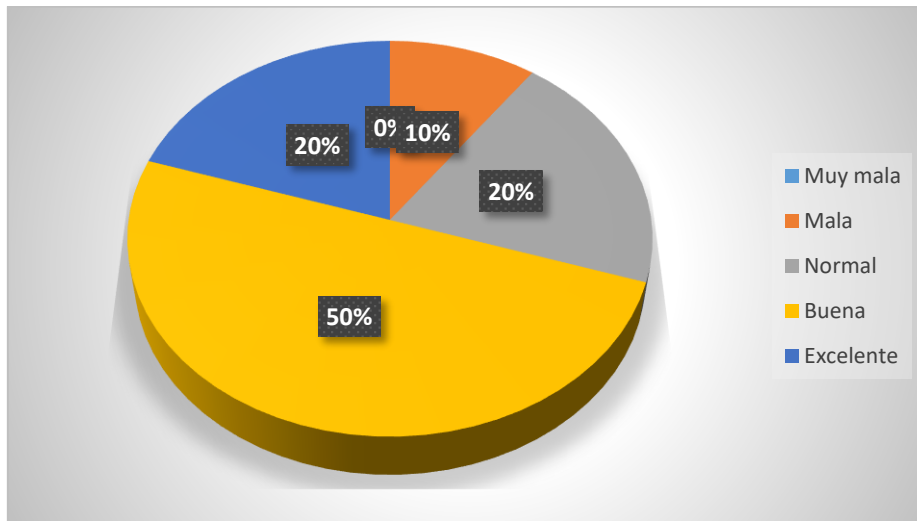


Figura 147: Respuesta de los usuarios a la cuarta pregunta del cuestionario

Para esta pregunta, la mayoría de los usuarios opinan que es bastante útil la utilización de interfaces de voz en aplicaciones (40%). Esto se cree que es debido a que es más práctico utilizar la voz que el teclado.

5. ¿Qué le ha parecido la eficiencia de la aplicación en lo referente al reconocimiento de voz?

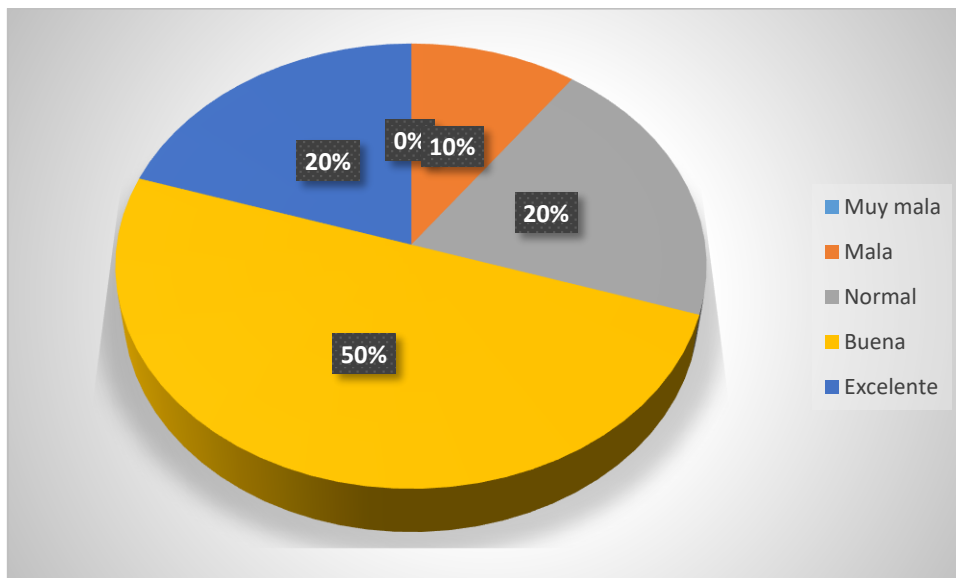


Figura 148: Respuesta de los usuarios a la quinta pregunta del cuestionario

Como se muestra en la gráfica, en general a los usuarios les ha parecido eficiente el reconocimiento de voz, con un 40% la opción “Bien”. Debido a esto, se puede considerar que el reconocimiento de voz de la aplicación es bastante notable.

6. ¿Le ha parecido intuitiva la aplicación? (1 = “Poco intuitiva”, 5 = “Muy intuitiva”)

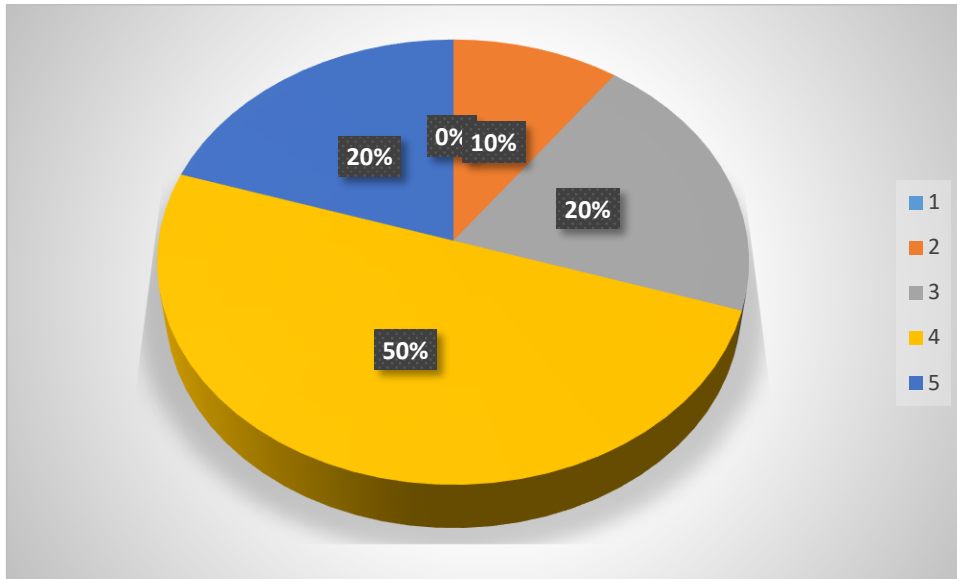


Figura 149: Respuesta de los usuarios a la sexta pregunta del cuestionario

En esta gráfica se muestra que a los usuarios la aplicación les ha parecido que es normalmente intuitiva, siendo la opción “Regular” la más seleccionada por los usuarios, con un 50%.

7. ¿Le ha parecido fácil navegar por la aplicación?

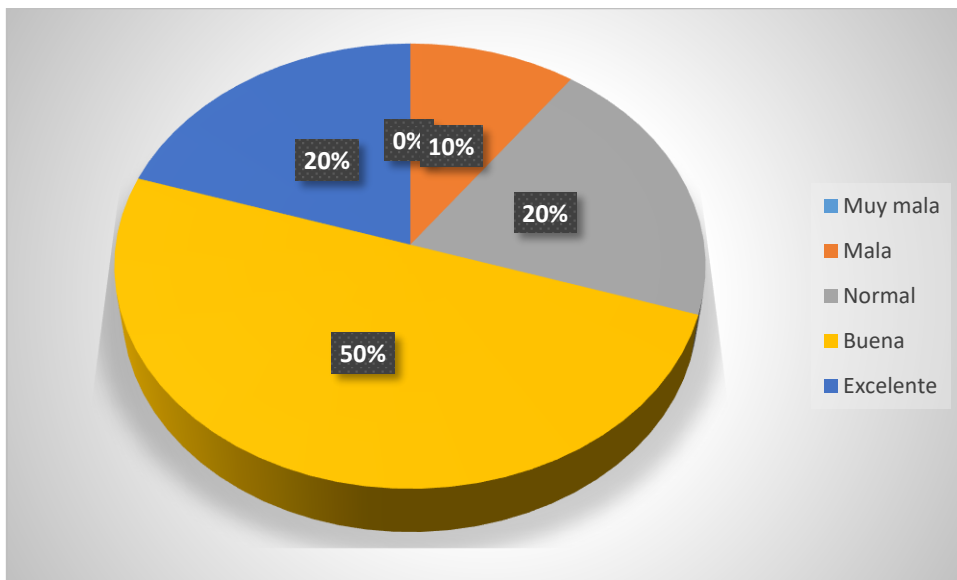


Figura 150: Respuesta de los usuarios a la séptima pregunta del cuestionario

En este caso se muestra que para los usuarios les ha parecido que es bastante fácil navegar por la aplicación, con un 50%. Esta a su vez no ha obtenido ninguna valoración que indique que sea muy difícil navegar por ella.

8. Como valoraría el tiempo de respuesta de la aplicación

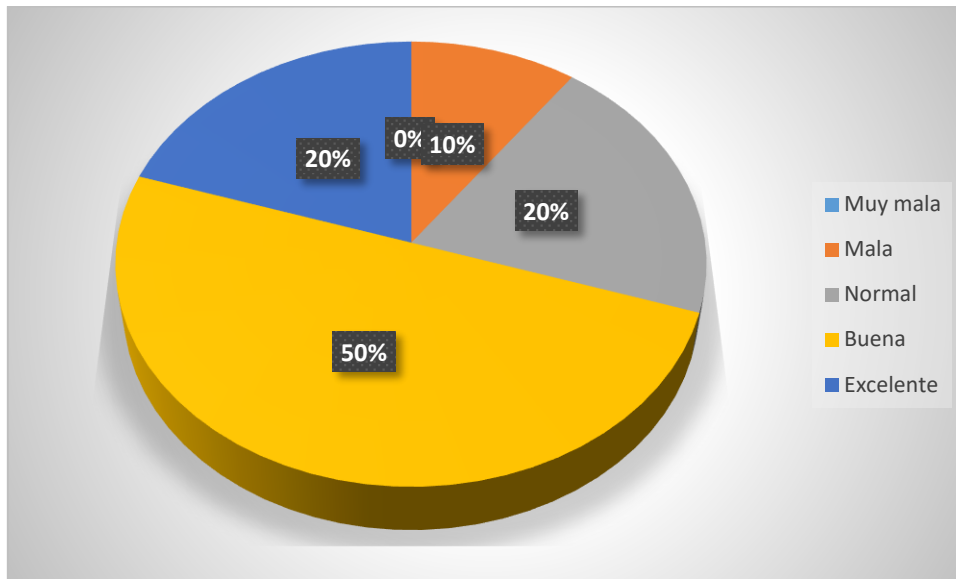


Figura 151: Respuesta de los usuarios a la octava pregunta del cuestionario

La gráfica muestra que la aplicación, en general y por los resultados obtenidos, tiene un tiempo de respuesta normal con un 40%, pero sin embargo para un 20% de los usuarios les parece muy lenta o el tiempo de respuesta de la aplicación muy lento. Esto es debido a que la aplicación tiene que extraer, en algunos casos, bastante información de páginas web y de la base de datos.

9. ¿Le ha facilitado el uso del reconocimiento de voz con la interacción de la aplicación? (1 = "Muy Poco", 5 = "Mucho")

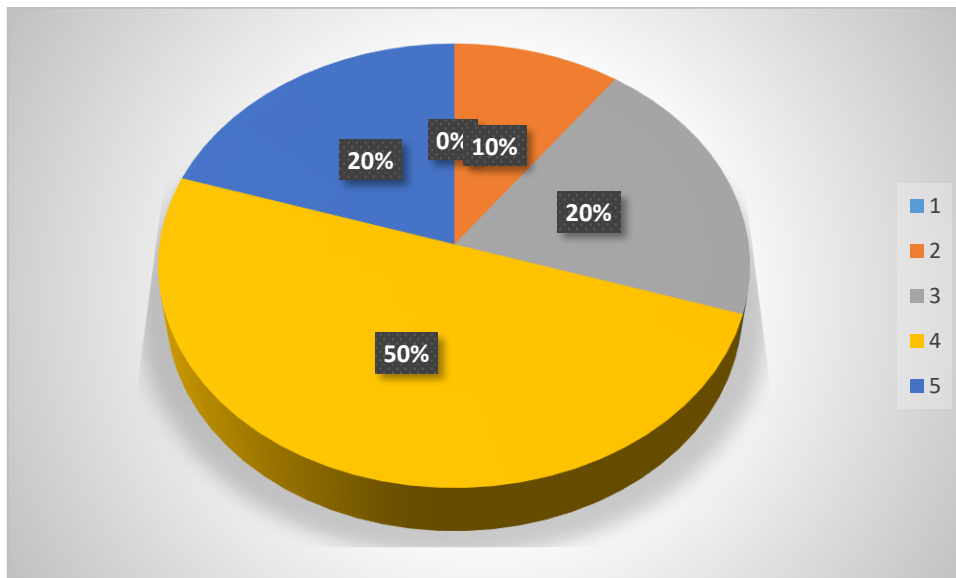


Figura 152: Respuesta de los usuarios a la novena pregunta del cuestionario

Analizando las respuestas a esta pregunta, en la gráfica se puede apreciar que a los usuarios esta aplicación les ha facilitado el uso del reconocimiento de voz. Sin embargo, hay un 10% que opinan lo contrario. Se cree que esto puede ser debido a que ciertos

usuarios que han utilizado la aplicación están habituados a escribir por teclado o bien porque en ese momento no podían utilizar la voz. También a un 20% de usuarios les ha ayudado mucho el uso del reconocimiento de voz creyendo que es debido a que esas personas tienen algún tipo de discapacidad o bien que para otros el reconocimiento por voz les parece más rápido y sencillo de utilizar que mediante la introducción de texto por teclado.

10. ¿Le ha facilitado la incorporación del uso del teclado aparte del reconocimiento de voz en algunas ocasiones? (1 = “Poco”, 5 = “Mucho”)

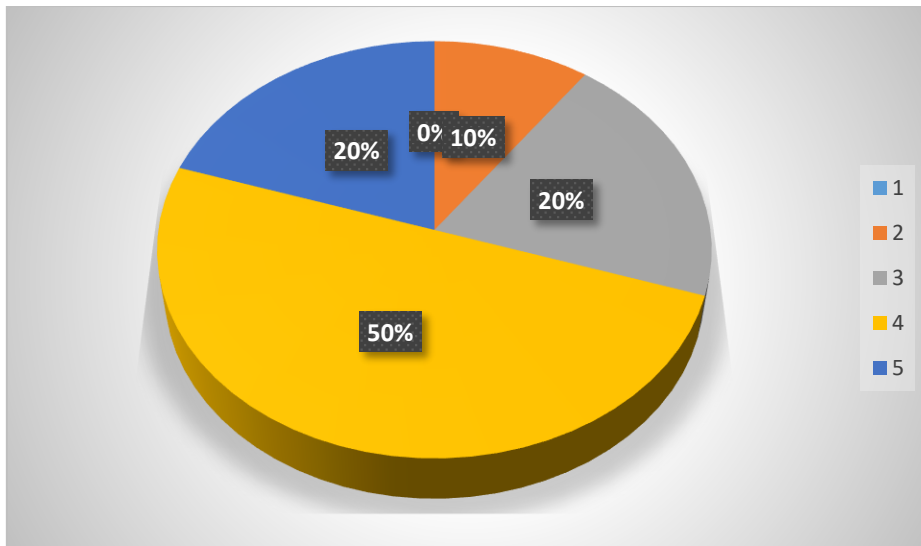


Figura 153: Respuesta de los usuarios a la décima pregunta del cuestionario

En esta gráfica, se demuestra que a un 50% de usuarios les ha facilitado bastante la incorporación del uso del teclado además del reconocimiento de voz, siendo la opción más seleccionada.

Esto se cree que es debido a que en algunas ocasiones no se puede estar interactuando por voz debido a que el ruido ambiental es bastante elevado y la aplicación no entiende las instrucciones que se le da. De esta manera se entiende que el usuario prefiera el uso del teclado antes que el reconocimiento de voz.

11. Valore globalmente la aplicación

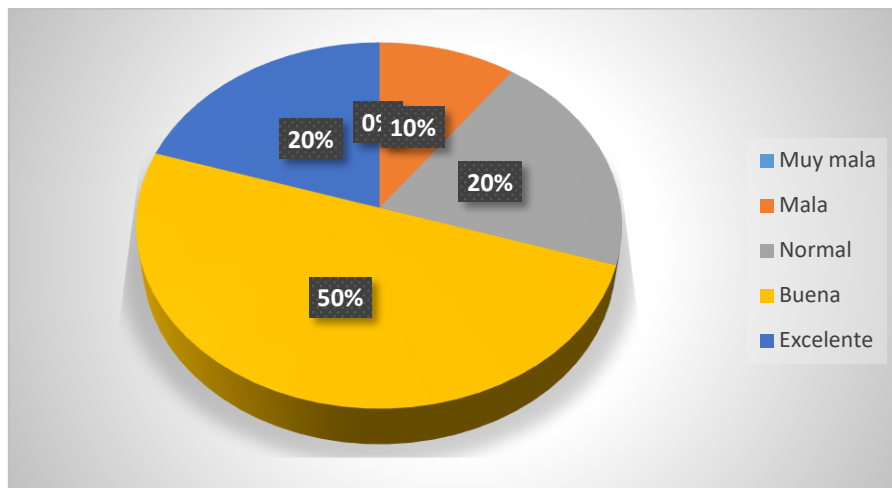


Figura 154: Respuesta de los usuarios a la undécima pregunta del cuestionario

En general, a los usuarios la aplicación les ha parecido práctica y beneficiosa, con un 50% en la opción “Buena” y con un 20% en la opción “Excelente”.

Capítulo 6: Conclusiones y Trabajo Futuro

En este capítulo se explicarán las conclusiones a las que he llegado tras la realización de este Trabajo, donde he analizado los resultados obtenidos sobre la aplicación desarrollada. Posteriormente se explicarán los trabajos futuros que se podrían desarrollar en la aplicación, analizando las posibles funcionalidades que se podrían incorporar y cómo se podrían poner en práctica para mejorarla.

6.1. Conclusiones

En este Trabajo Fin de Grado se ha desarrollado una aplicación multimodal en la que el usuario pueda interactuar con él mismo por medio del teclado o mediante voz.

La idea principal que se tenía era crear una aplicación que se diferenciase a la mayoría, incorporando un reconocimiento de voz para que el usuario, en lugar de poder interactuar con la aplicación por medio del teclado, también pudiese interactuar por medio de la voz, siendo así una aplicación multimodal. A esta idea inicial, después de implementar este reconocimiento de voz, se le fueron añadiendo más características, llegando a la conclusión de que la aplicación pudiese ofrecer al usuario información sobre la actualidad y la recomendación a diversos apartados (cartelera de cine, teatro, etc) dependiendo del estado de ánimo en el que se encuentre en esos momentos.

Con respecto al apartado de actualidad, muestra las últimas noticias que han ocurrido en el mundo, las noticias de los diversos programas de radio de dos de las cadenas de radios principales (Cadena Ser y Onda Cero), además de mostrar los tweets específicos de un usuario y los tweets específicos relacionados con un hashtag. Además, muestra las noticias relacionadas sobre un tema o temas específicos, si así se requiere.

En el apartado de recomendaciones, se encarga de sugerir al usuario (mostrando por pantalla), diversas películas u obras de teatro dependiendo de cómo esté su estado de ánimo en esos momentos. Aparte de esto, tiene otra funcionalidad que es la de mostrar las películas que están relacionadas sobre un tema o temas específicos elegidos por el usuario.

Los servicios ofrecidos por la aplicación se dividen en diferentes módulos, en los que cada uno de estos realiza una función diferente. La aplicación ejecutará un módulo u otro dependiendo de lo que el usuario elija en ese momento, siendo el módulo de Inicio el primero de la aplicación. A partir de este módulo, el usuario podrá navegar según sus selecciones.

Una vez explicado esto, se ha llegado a las siguientes conclusiones sobre la aplicación desarrollada:

- Es utilizable por el usuario: Se ha llegado a la conclusión viendo las respuestas de del cuestionario.
- Ha sido implementado correctamente el reconocimiento de voz: Se llega a la conclusión de que el reconocimiento de voz funciona correctamente, es decir, que entiende la mayoría de las palabras dichas.
- La aplicación guarda correctamente los datos en la base de datos: Se ha comprobado y se ha llegado a la conclusión de que la aplicación almacena correctamente todo tipo de información para después utilizarla.
- Las pantallas de la aplicación que requieren extraer información de páginas web son un poco más lentas a la hora de mostrar esa información, pudiendo ser un poco más eficiente cuando se trata de extraer y gestionar esos datos obtenidos.
- La complejidad de la aplicación es elevada ya que cada módulo que contiene trabaja de una manera distinta al resto de módulos, siendo en algunos casos difíciles de manejar y tratar todos los datos obtenidos tanto de la base de datos como de las páginas webs.

En cuanto a las tecnologías o herramientas utilizadas para desarrollar la aplicación se llega a las siguientes conclusiones:

- El uso del programa Android Studio para programar la aplicación ha sido muy útil, ya que ha facilitado mucho el trabajo a la hora de programar por su facilidad de uso.
- Las tecnologías de “Fabric” y “Jsoup” que son para integrar Twitter y obtener datos de páginas web han costado sobremanera en un principio entenderlas o qué funciones de esas tecnologías eran las adecuadas para realizar correctamente lo que se quería hacer. Pero una vez entendidas, ha sido fáciles de utilizar y de integrar en la aplicación.
- Sobre la implementación del reconocimiento de Google se ha de decir que ha sido sencillo integrarlo a la aplicación y no ha costado demasiado realizar esta función. Sin embargo, sobre este reconocimiento de voz de Google implementado en la aplicación, se ha llegado a la conclusión de que tiene bastantes fallos para reconocer palabras muy simples o muy sencillas. Para solucionar este problema, se ha recurrido a la realización de otros métodos independientes de este reconocimiento de voz con el fin de que la aplicación pueda obtener estas palabras correctamente. Se ha llegado a pensar que el mal entendimiento de algunas palabras por este reconocimiento de voz es por el

acento o por la rapidez con la que se pronuncian estas palabras pero analizado este problema, se ha pedido ayuda a otras personas, en el sentido de pronunciar las mismas palabras que entiende el reconocimiento de voz erróneamente y la experiencia ha sido que las entendía erróneamente también, llegando a la conclusión de que el error procedía del reconocimiento de voz implementado y no del pronunciamiento de las palabras por parte del usuario.

Como conclusión final, una vez explicados los objetivos y las funcionalidades que realiza la aplicación, la conclusión que se ha obtenido es que se han cumplido los objetivos que se plantearon en un principio.

6.2. Trabajo Futuro

A continuación, se expondrán un conjunto de mejoras que permitirán enriquecer la aplicación, añadiendo más funcionalidades que no se han incluido:

- Dotar de una mayor seguridad al sistema, utilizando un algoritmo de encriptación, cifrando así cada dato una vez se almacena en la base de datos y así no tener en claro los datos de todos los usuarios.
- También para dotar de una mayor seguridad al sistema, se podría incluir un reconocimiento de huella dactilar en lugar de introducir el correo electrónico y la contraseña para entrar en la aplicación. De esta manera se evitaría que otra persona pudiese conocer la contraseña y entrar en su cuenta.
- Reconocimiento de más idiomas por parte de la aplicación: La aplicación podría reconocer más idiomas y así el usuario podría interactuar con la aplicación mediante éstos, no solo con el idioma español. De esta forma, el número de usuarios que podrían utilizar esta aplicación sería mayor, ya que personas de otros países podrían utilizarla.
- Añadir imágenes de las películas y de las obras de teatro: Otra característica que se podría añadir a esta aplicación es mostrar al lado del título de cada una de las películas la imagen de la película, al igual que la imagen de la función de teatro al lado del título de esa obra de teatro. Con esto se daría una mejor visualización a la página, no solo teniendo texto.
- Incluir que se pueda comprar entradas para ver una película u obra de teatro seleccionada por el usuario. Con la inclusión de esta característica, se facilitaría al usuario la opción comprar la entrada de cine o de teatro en la misma aplicación, no teniendo que ir allí para comprar las entradas. Para poder realizar esto se tendría que implementar un sistema de pago que permita al usuario realizar la compra de las entradas.


Capítulo 7: Gestión del Proyecto

7.1. Planificación del Proyecto

Se ha realizado la planificación del proyecto utilizando la herramienta “GanttProject”. Este programa crea un diagrama de Gantt indicando el número de tareas que se han realizado y la duración de cada una de ellas.

La realización del proyecto consta de tres fases principales:

- Planificación
- Desarrollo
- Documentación



Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin
Planificación	5/09/16	18/11/16
• Estudio de los diferentes sistemas operativos móviles	5/09/16	9/09/16
• Elección sistema operativo Android	12/09/16	16/09/16
• Elección Entorno de desarrollo Android Studio	19/09/16	23/09/16
• Estudio sistemas de diálogo	26/09/16	30/09/16
• Aplicaciones similares	3/10/16	5/10/16
• Planificación y análisis de requisitos de la aplicación	7/10/16	1/11/16
• Análisis de las tecnologías a utilizar	4/11/16	18/11/16
Desarrollo	21/11/16	11/04/17
• Análisis y diseño inicial	21/11/16	9/12/16
• Programación de la aplicación	12/12/16	8/03/17
• Integración y pruebas	10/03/17	28/03/17
• Evaluación de la aplicación	30/03/17	11/04/17
Documentación	10/05/16	5/05/17
• Redacción de la memoria	19/04/17	7/05/17
• Preparación de la presentación	10/05/16	17/05/16

Figura 155: Tabla de Gantt con las tareas realizadas y la duración

Una vez visualizadas las fases de desarrollo y las diversas tareas realizadas con sus respectivas duraciones, se mostrará el correspondiente diagrama de Gantt:

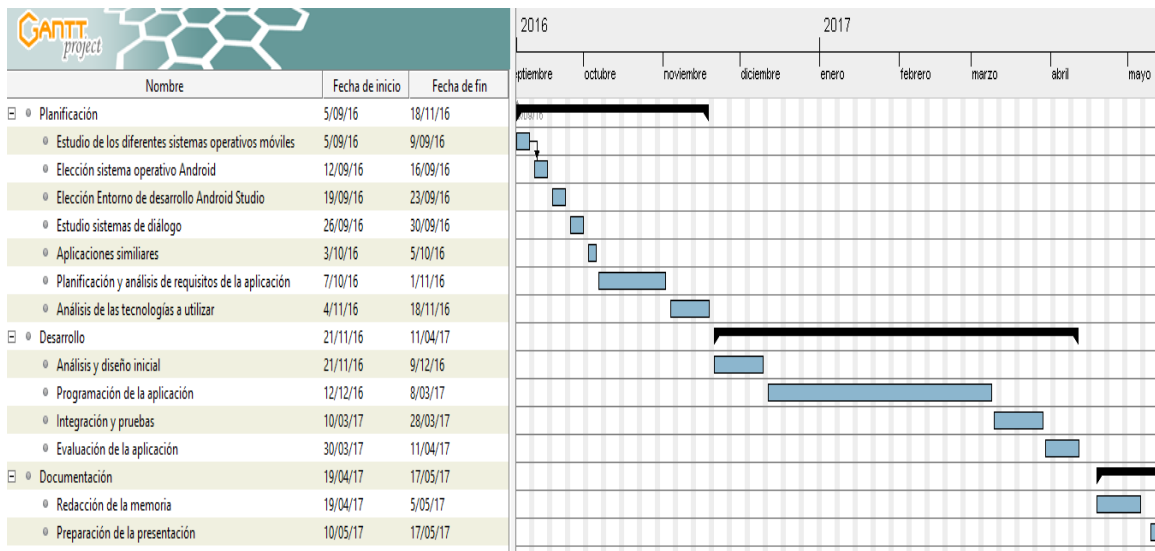


Figura 156: Diagrama de Gantt de la planificación del Proyecto Fin de Grado

Se ha estimado una duración de 255 días para la realización de este proyecto. En este caso, no hay ningún solapamiento entre tareas ya que se hacía una después de otra.

El tiempo invertido en la tarea de Planificación ha sido mayor de lo esperado ya que se ha tenido que investigar mucho sobre cuáles tenían que ser las tecnologías que se tenían que utilizar para que la aplicación pudiese funcionar correctamente.

7.2. Presupuesto

En este apartado se presenta el coste total que se ha llevado a cabo para realizar el Trabajo Fin de Grado. Una vez sacadas las tareas que se han tenido que realizar en el proyecto se calculará el coste total del proyecto.

7.2.1. Recursos

- **Recursos Hardware**

- Ordenador de mesa: 780€
- Cable USB: 10€
- Smartphone con Android 4.0 o superior: 400€

- **Recursos Software**

- Paquete Microsoft Office 2010: 0€
- Android Studio: 0€
- Editor de programación Notepad++: 0€

- Drive: 0€
 - phpMyAdmin: 0€
 - Jsoup: 0€
 - Meaning Cloud: 0€
 - Fabric: 0€
 - Herramienta GanttProject para la creación del diagrama de Gantt: 0€
- **Recursos Humanos**

En la realización de este proyecto han participado dos personas, el tutor del proyecto y el desarrollador.

Las jornadas dedicadas al proyecto han sido de una media de 4 horas, considerando semanas de 7 días laborables. Se ha fijado que el coste del desarrollador sea de **20€/hora**. Por tanto, el desarrollador cobra 80€ al día.

7.2.2. Resumen de costes

TAREA	DÍAS	IMPORTE
FASE: PLANIFICACIÓN	75	6.000€
FASE: DESARROLLO	151	12.080€
FASE: DOCUMENTACIÓN	29	2.320€
Subtotal	255	20.400€

Tabla 4: Coste Recursos Humanos

CONCEPTO	IMPORTE
Recursos Humanos	20.400€
Recursos Software	0€
Recursos Hardware	1.190€
Subtotal	21.590€
IVA	4.533,9€
TOTAL	26.123,9€

Tabla 5: Coste total Trabajo Fin de Grado

El presupuesto total de este Trabajo Fin de Grado asciende a la cantidad de

VEINTISEIS MIL CIENTO VEINTITRES CON NOVENTA EUROS

Madrid, a 5 de mayo de 2017

Fdo. Carlos Flores Martín

7.3. Marco Regulador

La aplicación desarrollada debe cumplir ciertos criterios para cumplir la legislación vigente.

El primer aspecto que se debe mencionar es que el autor de esta aplicación debe patentar la idea para no ser plagiada, por tanto, se deberá registrar esta aplicación para protegerla. La ley que rige este hecho es la Ley de la Propiedad Intelectual aprobada por **Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril** en la que está integrada por una serie de derechos de carácter personal y/o patrimonial que atribuyen al autor y a otros titulares la disposición y explotación de sus obras y prestaciones.

Esta ley protege las creaciones originales literarias, artísticas o científicas expresadas en cualquier medio, tales como libros, escritos, composiciones musicales, obras dramáticas, coreografías, obras audiovisuales, esculturas, obras pictóricas, planos, maquetas, mapas, fotografías, programas de ordenador o aplicaciones y bases de datos.

Aparte de proteger la propiedad intelectual de la creación de esta aplicación para que no sea plagiada la idea, también es necesario proteger la propiedad intelectual ya que estos derechos otorgan, además de un reconocimiento a los creadores, la retribución económica que les corresponde por la realización de sus obras y prestaciones. Es también un incentivo a la creación y a la inversión en obras y prestaciones de la que se beneficia la sociedad en su conjunto.

Otro punto que hay que tener en cuenta es que, si se tuviese que usar contenidos de terceros, se deberá pedir autorización a los autores y tener en cuenta las licencias, aunque no se cree necesario requerir de esta utilidad en este caso.

Si en un futuro el desarrollo o la mejora de esta aplicación requiriera contratar a más trabajadores, deberá cumplirse el Estatuto de Trabajadores, que fue aprobado y publicado en el Boletín Oficial del Estado el 10 de marzo de 1980 y en el que, tras diferentes modificaciones, actualmente está regulado en el Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Este Estatuto, en el capítulo de derechos laborales, establece la libre elección de profesión u oficio, la libre sindicación, la negociación colectiva, las medidas de conflicto colectivo (España), la huelga, la reunión, descanso y la participación en la empresa.

Además, indica que cada trabajador debe cumplir con las obligaciones concretas del puesto de trabajo, con buena fe y diligencia, observar las medidas de seguridad e higiene establecidas, cumplir las órdenes e instrucciones del empresario en el ejercicio regular de sus facultades directivas, no concurrir con la actividad de la empresa, contribuir a la mejora de la productividad, y los derechos concretos que deriven del contrato de trabajo.

Para que esto se cumpla, se debe llevar a cabo una prevención de riesgos laborales. Esta prevención de riesgos laborales es el conjunto de actividades, medidas adaptadas o previstas en todas las fases de actividad de la empresa con el fin de evitar o disminuir las posibilidades de que los trabajadores sufran daños derivados del trabajo, ya sean estos accidentes, enfermedades, patologías o lesiones.

Con respecto a la informática, los riesgos laborales también se podrían aplicar a aspectos relacionados con la seguridad y privacidad por el uso de las tecnologías utilizadas por esta aplicación, como puede ser el empleo de la base de datos.

Se deberán analizar previamente los problemas, vulnerabilidades y amenazas que pueda tener cada una de las tecnologías utilizadas para esta aplicación y poder determinar posibles riesgos derivados de su utilización. Estos riesgos se podrían controlar utilizando medidas preventivas de los sistemas tecnológicos que permitan proteger la información y la confidencialidad.

Con respecto a los estándares técnicos, se han seguido unos estándares en cuanto al lenguaje de programación utilizado, estos son algunos:

- El nombre de los paquetes se ha escrito en minúsculas y sin utilizar caracteres especiales.
- Los nombres de las clases contienen letras mayúsculas y minúsculas, con la primera letra de cada palabra interna en mayúsculas.
- Se han utilizado nombres descriptivos en los nombres de las clases.
- Los nombres de los métodos son verbos (en infinitivo), contienen mayúsculas y minúsculas con la primera letra del nombre en minúsculas, y con la primera letra de cada palabra interna en mayúsculas.

7.4. Entorno Socio-Económico

El plan que se quiere llevar a cabo para esta aplicación móvil es publicarla en “Google Play Store” ya que esta aplicación está hecha para Android y así poder explotarla.

El plan de explotación que se quiere llevar a cabo para esta aplicación es el siguiente:

Una vez desarrollada la aplicación y dado el visto bueno, se procederá a publicar esta aplicación en “Google Play Store”. Con esto se quiere conseguir que los usuarios se descarguen la aplicación y en la medida de lo posible, se haga popular para que las descargas vayan en aumento.

Para saber si la aplicación es del agrado de los usuarios y en qué aspectos se debería mejorar, se leerán los comentarios que se publiquen en “Google Play Store” para tomar nota y corregirlos. Si se consigue que la aplicación tenga una mayor popularidad y si se estima oportuno añadir más características a la aplicación, se establecerá como una opción de pago de no más de 2 euros para así poder añadir más funcionalidad y de esta manera poder sufragar los gastos que conlleve su desarrollo.

Con todo esto se generarán unos beneficios de los cuales la mayoría irían destinados a seguir invirtiendo en la mejora de las tecnologías de la aplicación y en el empleo de los trabajadores.

Se cree que el impacto social que puede tener esta aplicación puede ser grande, debido a que es una aplicación multimodal y/o permite ayudar a personas con discapacidad a que puedan interactuar con ella y puedan obtener información de ciertos aspectos que necesiten, de esta manera se solventan las necesidades especiales que tienen estas personas y que no están cubiertas por las aplicaciones que hay actualmente en el mercado.

Otro aspecto fundamental que tiene la aplicación y que supondría también un gran impacto social es que esta aplicación engloba ciertos temas (información de la actualidad, la recomendación de películas u obras de teatro o la visualización de tweets) en la que sin ésta, para poder obtener por parte del usuario toda la información que le ofrece esta aplicación tendría que descargarse una aplicación de cine para ver las películas que existen en cartelera así como otra aplicación para ver las obras de teatro y también se tendría que descargar la aplicación de Twitter para ver los tweets.

Por tanto y como resumen, el usuario podrá disponer de toda esta información en una sola aplicación, facilitándole así su uso.

Por último, se prevé una gran acogida por parte del público en general debido a la comodidad de tener a mano toda esa información que necesita en una sola aplicación.

Abstract

The End-of-Grade work which has been developed consists on a poly-modal application which manages and recommends actual information to its user.

The decision to crate the poly-modal application is based on the characteristics of this type of applications which facilitates its utilization to most of the people regardless they are disables or not.

A poly-modal application allows a poly-modal interaction through a process by which a device and a person are capable to conduct an interaction via voice, gesticulations and tact. In the case of the developed application, interaction will occur by voice and tact.

Motivation

For disabled people specially, a poly-modal application is of great help since these persons could normally interact using their voice as they can't use their hands to write or, on the reverse, in case of non-speaking persons they can interact with their hands directly. This application being poly-modal allows all of them to interact with them.

Additionally, for the rest of people, these kinds of applications are useful as well since, in certain moments, non-disabled persons would only be able to interact using one of the ways to interact with the application.

As the poly-modal application designed for this End-of-Grade work is a mobile application, the repercussion that mobile devices have in our current days has been first analyzed.

Mobile devices

A mobile device can be defined as a small sized apparatus with some processing capabilities, with permanent or interrupted network connection and limited memory which has been specifically designed for a function, but can also support other general functions.

Mobile devices are entering quite fast in our daily life. Normally called "smartphones", the intelligent phones have more and new applications that solve operations which before demanded much more time to process and which empower communication.

The number increase of mobile devices is also a consequence of their portability features as they are lightweight and can be easily taken anywhere.

Another advantage is the Internet connectivity they provide, allowing information exchange and communications for much more people.

And, additional advantages are referred to their capability to use GPS, make mathematic calculations and entertain, among others.

As all other of things, these devices also have some disadvantages and constraints.

First, it is the price. Some devices have high prices that make them only accessible to few people in our society.

Another inconvenient are some incidents caused by these mobile devices, especially due to distractions at the wheel which can sometimes cause very serious accidents.

Additionally, another great inconvenient is the fragility and the fact that, as time passes, their components and build up materials are weaker in terms of durability and resistance.

Within the last decade, smartphones have highly contributed to make Internet accessible to more and more people.

The increase is so high that it is forecasted that in the next five years there will be 4.000 million of employees connected to Internet with a majority of them using a smartphone.

It is also important to highlight that, due to its size, the use of a smartphone has become much more valued than a regular desktop PC as we use to do in the past.

The increase in the utilization of mobile devices brought together an increased tendency to dedicate more time to leisure and entertainment, so distraction has increased.

Nevertheless, this increase in utilization has also brought important consequences for students and workers as almost everything goes through their mobile devices causing a problem as not all families can afford each of its members to count with one device and are highly impacted by their cost.

Speech Recognition

To make a poly-modal application it is required to implement a voice recognition interphase. Before implementing it we have to understand what it is a voice recognition interphase.

The voice recognition interphase is a discipline linked to Artificial Intelligence which allows its users to interact via their own voice and hearing with another human being or a device.

A proper voice recognition interphase has to accomplish three tasks. First, a pre-processing to transform the voice into recognizable characters has to happen. Second,

recognition of what has been said has to happen. Third, a communication pulse has to transport the processed information to and from the device.

Every voice recognition interphase is composed of two modules:

- Voice recognizer or automatic voice recognizer
- Natural language processor which understands what has been said

The voice recognizer or the automatic voice recognizer is responsible to receive a sound signal captured in a microphone and to decode the message contained in the sound signal in order for the system to perform the desired actions.

The natural language processor extracts the meaning of the words which have been previously recognized expressing it in a semantic language specified for the task.

It is also important to highlight that the voice recognizer can't analyze mouth and lips movements, instead, its source of information is the voice signal.

To correctly treat voice signals, four characteristics have to be acknowledged.

First, it is the sound amplitude that represents and corresponds to the movement of the eardrums.

Second characteristic is the frequency, corresponding to the number of vibrations (cycles) per second of a specific tone.

Third, it is the resonance. This is the intrinsic property that a vibrant sounding source has to make other objects to also vibrate. Throat, mouth, nose are all resonance chambers.

The last characteristic is the harmonic resonance. This allows differentiating noises from tones

Once we have described what a voice recognition interphase is and how it is composed, we will proceed to analyze Google's voice recognition system.

What Google does is to process the voice signals comparing them with a sort of patterns they store, using several powerful computers acting as neurons.

The system converts the analogic signal into digital inputs (in the same moment that microphone is receiving it) passing the signal from being time based to frequency based. This way they can cut-up the voice spectrogram into pieces that will be processed by Google's computers all over the world.

Those computers process the audio pieces using a neuronal based mode who finds individual elements in the audio pieces (such as consonants or vowels), then another layer of neuronal mode identifies the preset groups where these fundamental sound pieces are stored until the word estimation is obtained.

The poly-modal application that we are going to develop will not only include this, but an additional “sentiment analysis” which will describe the polarization of the voice tone by describing if it is negative, neutral or positive and, so, being able to determine the mood of the speaker.

Sentiment Analysis

Since this “sentiment analysis” will be implemented, it is important to know how it works and define the utility it has.

Sentiment Analysis is a computerized treatment of opinions, feelings, and other additional specifics of texts and voice signals.

Most of current systems using sentiment analysis are based in algorithms from the Machine Learning.

These types of techniques are characterized by working with an extensive sort of texts and, from them; the algorithm is capable to learn how to differentiate the meaning or the polarity of the original comments or opinions. These texts act as entertainment systems.

Regarding the market, the applications manufacturers widely use the sentiment analysis technics not just for its use in social networking, but form many more things.

They monitor in a constant way all information in the web, with special focus in those platforms where comments and opinions are produced, so they can extract very valuable information.

This way, Companies can extract this type of information and, by using an efficient sentiment analysis engine, they are able to make conclusions and take right decisions to captivate potential customers.

Coming back to the End-of-Grade work whose main objective is to develop a a poly-modal application with all the above mentioned characteristics (such as manage, interact and recommend actual information to the user), there are other objectives when developing the application. They are:

- Facilitate the use of this application to disabled persons.
- Ensure the application has an easy and user friendly interphase that will be very easy to use.
- Being a “all in one” application where users can find all sorts of information they need or desire, without having the need to use other information based applications.

Application features

The principal characteristic of our proposed application is the poly-modal use of it. Nevertheless, the application gathers other characteristics and functionalities such as:

- **Register and session start:** The user has to register, or if it has already done so, to log in to use the application.
- **User preferences change:** The application allows you to choose preferences about movies and plays, that is, you can choose which genres of film and theater interest.
- **Visualization of latest news:** In this section the user can change their preferences.
- **Visualization of news coming from different programs such as those from “Cadena SER” and “Onda Cero”:** In this section the user can change their preferences.
- **Visualization of news coming from different sources on a specific topic:** By choosing this section, the news items containing the specific topics chosen are displayed.
- **Visualization of tweets coming from a pre-defined user:** The app will show the tweets coming from a Twitter user that has been chosen by the user.
- **Visualization of tweets containing a determined hashtag:** The app will show all available tweets containing information so a hashtag chosen by the user.
- **Visualization of the Billboards and cinema listings:** Choosing this option, shows the cinema listings according to the user’s mood.
- **Visualization of theater listings:** Shows the theater listings according to the user’s mood.
- **Visualization of a specific film:** The app offers the possibility to show only film related to a pre-defined topic.
- **Selection of films:** This option allows the user to select a specific film that has been showed in the listings and add it to his/her personalized menu.

- **Selection of theater play:** In this case, the user can to select a specific theater play that has been showed in the listings and add it to his/her personalized menu.
- **Visualization of films chosen by other users:** The films selected are displayed by other users.
- **Visualization of theater plays chosen by other users:** In this case, unlike in the previous section, shows the theater play selected by other users.
- **User menu:** The app shows all films and theater plays that has been pre-selected by the user on a specific personal menu.
- **Film valuation:** This option allows the possibility of valuing a movie.
- **Theater play valuation:** In this case, unlike in the previous section, is allowed the opportunity to value a theater play.
- **Delete films from user menu:** The app allows the user to delete films from his personal selection.
- **Delete theater play from user menu:** In this case, the user can to delete character play from his personal selection.
- **Delete user from the application:** In this section, the user can to delete his/her profile completely from the application.

Used technologies

Each of the characteristics developed in the application have been correctly implemented thanks to the use of tools or technology such as the following ones:

Android Studio

The app has been developed under the Android Studio tool. It has been selected since it is the most modern tool used today to create almost all the Android applications. It is also one of the most easy and comfortable to work with.

On top, it is obvious to mention that the developed app is an Android based one.

Speech Recognition

The first characteristic that has been implemented is the Google voice recognition. This feature will be activated by pressing the microphone icon or the recommendations button.

Once the user speaks, the application will show a text in the screen with the mentioned sentence.

The app also offers to the user the possibility to input words via the keyboard. In this case, the app will also perform the desired action once the text is finished.

Hostinger (Database)

User registration is managed by the “Hostinger” server where all user credentials will be stored in order to grant Access to the app for each user.

To register each user preferences, the abovementioned database have been modified accordingly with the necessary fields to store these preference in the system.

The app offers the possibility to store a film on the user’s personal menu. For this the database has been adapted. When a user selects a fil, it is included in the database.

Similar case happens when a theater play is selected by the user.

The app also allows a user to watch films selected by other users. For this functionality to happen, the films selected by other users are extracted and shown on the user screen.

Similar case happens when a theater play is selected by the user.

In relation to the menu, the app obtains from the database all films and theater plays which have been selected by the user.

Regarding the functionality to rate a film or a theater play, once the user rates, this information is stored in the corresponding field of the database.

The app also offers the possibility to delete films and theater plays. For this, they are deleted from the database.

Finally, the app is also capable to permanently delete a user. To make it happen, all user profile and information is permanently deleted from the database.

RSS Reader

To allow the news visualization on the user screen, a RSS Reader system has been implemented so the news from different newspapers can be extracted before showing.

To allow the radio news visualization on the user screen, a RSS Reader system has been also implemented so the news from different radios can be extracted in RSS version before showing.

Meaning Cloud

For the functionality of displaying news based on a specific topic, we have used the “Meaning Cloud” technology as this technology supports the extraction of the meaning of the pre-defined criteria entered by the user with voice or keyboard.

To predic the user’s mood, the “Sentiment Analysis” will be put in place to detect the polarity of audio signal or keyboard inputs performed by de user. The “Meaning Cloud” will be able to know if the polarity is positive, neutral or negative.

Once obtained the polarity, the system will show the films or theater plays according to their preferences and mood.

Fabric

“Fabric” technology has been used to show tweets coming from a specific Twitter user or form a particular hashtag.

Jsoup

“Jsoup” tool or technology will be used to show the film billboard chart according to the user’s mood (the user is required to express his mood before), so the film list will be offered in relation to the genre that matches the mood.

The tool will extract the latest releases by comparing different web pages. This technology will be used for this purpose.

Other functionality included in the app is to show films related to a specific topic. For this purpose the “Meaning Cloud” technology is also used where the meaning is extracted from a phrase spoken or written by the user. Once the topic is obtained, the

“Jsoup” technology is used to obtain the selected films from the billboard, including their synopsis.

Once all this information is obtained, the app will show on the screen only those films whose synopsis reflect the genre related to the user’s input.

Application modules

Once all app functionalities that has been developed for this End-of-Grade work are explained, we have to mention that the services provided by the app are divided in different modules and submodules in which each of them performs a feature that the application offers.

The app will execute modules depending on the users’ wishes. The starting module will be the first one to be executed, but subsequent ones are limited to the user’s request.

Possible improvements and future work

Regarding similar future developments, there are some improvement measures which can be implemented in order to make the app to be even more efficient:

- Include fingertip recognition instead of a username and password. This way fraud can be prevented, avoiding others to be able to know this information.
- Include ticket sales functionality for theater plays and movies. This will ease the life of those users that today are required to physically acquire these tickets.
- Add images to the film and theater plays listings. This will allow a much more powerful visual management.
- Make the app to recognize more languages. This will allow international users to take advantage of the app utilization.

There are some other difficulty with regard to the display of the screens that need to extract information from web pages since a considerable amount of data is extracted and it is obvious that this process takes longer than the realization of other functionalities that the application offers but could be done more efficient the extraction of the data and the management of the same ones, being another possible improvement.

Conclusions

Once the app is developed, pilots will be launched and surveys will be conducted in order to ensure the app is ready to be massively deployed.

It is also checked that the app stores the information in the correct place of the database and that the voice recognition system works appropriately.

Regarding the tools and technologies of “Fabric” and “Jsoup”, they have been quite difficult to understand at the beginning, but once it has been done, their integration in the app has been easy to perform.

Google voice recognition system has been very easy to integrate despite the fact that it has been proved that still have difficulties to recognize simple words. We have also created amendments in order to solve this issue.

Having analyzed all this, as final conclusion should be said that the objectives that were initially raised have been fulfilled, and may include some of the best opinions to improve the operation of the application.

Bibliografía

[1] César Tardáguila Moro - Dispositivos Móviles y Multimedia. Consultado el 19 abril de 2017:

http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/9164/1/dispositivos_moviles_y_multimedia.pdf

[2] Dispositivos Móviles. Consultado el 19 abril de 2017:

http://www.informajoven.org/info/informacion/l_12_4.asp

[3] Estudio de Benedict Evans en su ensayo “Los móviles se comen el mundo”. Consultado el 20 de abril de 2017:

<http://ben-evans.com/benedictevans/2014/10/28/presentation-mobile-is-eating-the-world>

[4] The Communications Market Report – Ofcom. Consultado el 20 de abril de 2017:

https://www.ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0024/26826/cmr_uk_2016.pdf

[5] Sistemas operativos móviles. Consultado el 20 de abril de 2017:

<http://www.areatecnologia.com/informatica/sistemas-operativos-moviles.html>

[6] Sistemas operativos móviles actuales. Consultado el 20 de abril de 2017:

<http://www.maclatino.com/prediccion-de-cuota-de-mercado-para-los-sistemas-operativos-moviles-para-el-2012/>

[7] Polanco, Kristel Malave. "Android" el sistema operativo de Google para dispositivos móviles. Revista Negotium, Volumen 7, Número 19, 2011

[8] Versiones Android: Consultado el 21 de abril de 2017:

https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Historial_de_versiones_de_Android

[9] Características generales iOS: Consultado el 21 de Abril de 2017:

https://www.gcfaprendelibre.org/tecnologia/curso/ipad/caracteristicas_generales_del_ipad/3.do

[10] Costa Sánchez, Carmen. Prensa en el Smartphone. Revista Icono 14, Volumen: 11, Número: 2, Página: 7-30, 2013

[11] Arquitectura iOS: Consultado el 21 de abril de 2017:

<https://sites.google.com/site/tecnologiaiostm/desarrollo-de-aplicaciones/arquitectura-ios>

- [12] Características Windows Phone. Consultado el 21 de abril de 2017:
<http://conceptodefinicion.de/windows-phone/>
- [13] Shawn Wildermuth. Essential Windows Phone 8 (2ª Edición). Editorial: Addison-Wesley Professional, 2013
- [14] Versiones Windows Phone. Consultado el 22 de abril de 2017:
https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Historial_de_versiones_de_Windows_Phone
- [15] Comparativa sistemas operativos móviles. Consultado el 22 de Abril de 2017:
<http://negrotux.blogspot.com.es/2015/01/comparativa-android.html>
- [16] Características Android Studio. Consultado el 23 de abril de 2017:
<http://academiaandroid.com/android-studio-v1-caracteristicas-comparativa-eclipse/>
- [17] Robledo, David. Desarrollo de aplicaciones para Android I. Colección Aula Mentor, 2014
- [18] Layouts en Android Studio. Consultado el 23 de abril de 2017:
<http://www.hermosaprogramacion.com/2014/09/android-layouts-views/>
- [19] Reconocedor de Voz. Consultado el 23 de abril de 2017:
<http://ict.udlap.mx/people/ingrid/Clases/IS412/>
- [20] Klevans, Richard L. Voice recognition. Editorial: Artech House, 1997
- [21] Arquitectura Sistema Diálogo Multimodal. Consultado el 24 de abril de 2017:
https://www.researchgate.net/figure/261514938_fig1_Figura-1-Arquitectura-del-sistema-de-dialogo-multimodal
- [22] <http://physionet.cps.unizar.es/~eduardo/investigacion/voz/rahframe.html>
- [23] Bing Lui. Mining Opinions, Sentiments and Emotions. Editorial: Cambridge University Press, 2015
- [24] Reconocimiento de Voz para Android y iOS. Consultado el 25 de Abril de 2017:
<http://es.ccm.net/faq/7819-las-aplicaciones-de-reconocimiento-de-voz-para-ios-y-android>
- [25] Notess, Greg R. Siri. Revista Online searcher (Medford, N.J.), Volumen: 38, Número: 1, Página: 9, 2014
- [26] Notess, Greg R. Google Now. Revista Online searcher (Medford, N.J.), Volumen: 37, Número: 4, Página: 9, 2013
- [27] Joseph Joyner. Amazon Echo and Alexa User Guide. Amazon, 2015

[28] Tesis Digitales – Universidad de las Américas Puebla

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/ahuactzin_la/capitulo1.pdf

[29] Constantes Android Studio. Consultado el 26 de abril de 2017:

<https://developer.android.com/reference/android/speech/RecognizerIntent.html>

[30] Houston, Pete. Instant jsoup how-to effectively extract and manipulate HTML content with the jsoup library. Editorial: Packt Publishing, 2013

[31] Jsoup. Consultado el 27 de abril de 2017: <https://jsoup.org/cookbook/>