

UNIVERSIDAD
DE



VALLADOLID

E.T.S.I. TELECOMUNICACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE
TELECOMUNICACIÓN MENCIÓN EN Sistemas

Desarrollo de una aplicación móvil de ayuda al estudio de la asignatura “Redes y Servicios Telemáticos”

Autor:

Francisco Camazón Rodríguez

Tutor:

Isabel de la Torre Díez

Valladolid, 24 de Noviembre de 2020

TÍTULO: Desarrollo de una aplicación móvil de ayuda al estudio de la asignatura “Redes y Servicios Telemáticos”

AUTOR: Francisco Camazón Rodríguez

TUTOR: Isabel de la Torre Díez

DEPARTAMENTO: Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática

TRIBUNAL

PRESIDENTE: Miguel López-Coronado

VOCAL: Beatriz Sainz de Abajo

SECRETARIO: Isabel de la Torre Díez

FECHA: 25 de Octubre de 2020

CALIFICACIÓN:

Resumen

Desde una perspectiva general, es conocido en todo el mundo que el ámbito de la tecnología evoluciona día a día a una velocidad vertiginosa. De forma particular, podemos ver esta evolución en el uso de los smartphones o móviles inteligentes. Son dispositivos que se han vuelto indispensables para la sociedad, tanto por su portabilidad como por su sencillo funcionamiento. Este hecho está estrechamente relacionado al incremento del uso y de la cantidad de diferentes aplicaciones en el mercado.

La mayoría de las personas sin apenas tener conocimientos de tecnología son capaces de utilizar una gran cantidad de apps en su día a día.

Este incremento de la demanda de aplicaciones, a dado lugar a que las apps no solo se empleen en la faceta social -como medio de comunicación-, sino que aparezcan nuevas apps enfocadas a otros sectores como la educación. Las aplicaciones de este último campo se conocen como m-learning. Estas se pueden utilizar exclusivamente para el aprendizaje online ó, de manera complementaria, como apoyo a la enseñanza presencial.

Este proyecto tiene como objetivo principal el desarrollo de una aplicación para dispositivos Android. Está orientada a ayudar al estudio de la asignatura presencial: "Redes y Servicios Telemáticos" impartida en el Grado de Telecomunicaciones. La app ofrece al estudiante la posibilidad de acceder tanto a la teoría como a la práctica de la asignatura. Además, incluye problemas con ejercicios resueltos. La mayor ventaja competitiva de esta aplicación es que puedes acceder a ella en cualquier momento y en cualquier lugar, tan solo necesitas un smartphone para visualizar todo el contenido de una forma dinámica.

Palabras claves

Android, smartphone, m-learning, aplicación, educación.

Abstract

From a general perspective, it is known throughout the world that the technology field evolves at a dizzying speed every day. In a particular way, we can see this evolution in the use of smartphones or intelligent mobiles. They are devices that have become indispensable to our society. Both for their portability and for their simple operation. This fact is closely related to the increase in the use and quantity of different applications in the market. Most people with little knowledge of technology are able to use a large number of apps in their daily lives.

This increase in demand for applications has led to apps not only being used in the social sphere -as a means of communication-, but to the appearance of new apps focused on different areas such as education. The applications in this last field are known as m-learning. These can be used exclusively for online learning or, in a complementary way, as a support for face-to-face teaching.

The main goal of this project is the development of an Android application. It is designed to help the study of the subject: "Telematics Networks and Services" taught in the Telecommunications Degree. The app offers the student the ability to access both theory and practice of the subject. It also includes problems with solved exercises. The biggest competitive advantage of this application is that you can access it at any time and anywhere. You just need a smartphone to visualize all the content in a dynamic way.

Keywords

Android, m-learning, app, education.

Agradecimientos

A las primeras personas a las que quiero agradecer es a toda mi familia por el enorme apoyo que me han brindado desde el inicio de la carrera y por los valores inculcados durante toda mi vida.

Además, agradecer a mi pareja porque en todo momento me ha dado ánimos y me ha apoyado para llegar hasta el final del camino.

Agradecer también el apoyo a todos los profesores que han hecho posible realizar esta carrera universitaria y este TFG, en especial a mi tutora Isabel de la Torre.

Y por último, dar las gracias a mis amigos y compañeros de carrera, que me han acompañado todos estos años, estando presentes tanto en los buenos momentos, como en aquellos que no son tan buenos.

A todos vosotros, gracias.

Índice

Resumen	2
Abstract.....	4
Agradecimientos.....	6
Índice.....	8
Capítulo 1. Introducción.....	15
1.1 Sociedad conectada.....	15
1.2 Motivación y Objetivos.....	20
1.1.2 Motivación.....	20
1.2.2 Objetivo.....	21
1.3 Objetivo. Seguridad y privacidad de la información.....	21
1.4 Estructura del documento.....	24
Capítulo 2. Dispositivos móviles.....	28
2.1 Implantación de los móviles.....	28
2.2 Aplicaciones móviles más usadas: comunicación.....	30
2.3 Apps más descargadas.....	34
Capítulo 3. Tecnologías de la información y la comunicación (TICS) en la educación.....	40
3.1 ¿Qué es E-Learning? Desarrollo y nacimiento.....	41
3.2 Impacto de las E-Learning en la Sociedad.....	45
3.3 M-Learning: Mobile Learning.....	47
3.3.1 Principios didácticos en el Mobile Learning.....	50

3.4	B-Learning: Blended Learning.....	50
3.5	Tipos de Aplicaciones móviles de E-learning.....	53
Capítulo 4. Desarrollo de la aplicación		57
4.1	Datos sobre Android a considerar.....	57
4.1.1	Diferentes elementos de las aplicaciones Android.....	57
4.1.2	Organización de los directorios de Android.....	58
4.2	Estudio de la aplicación.....	59
4.3	Arquitectura de la aplicación.....	60
4.3.1	Desarrollo de los activity.....	60
4.3.2	Desarrollo de los fragmentos.....	62
4.3.2.1	Fragmentos para elegir opciones.....	63
4.3.2.2	Fragmentos con el objetivo de presentar la información.....	66
4.4	Resultados.....	66
4.4.1	Pantalla de inicio.....	67
4.4.2	Pantalla principal.....	67
4.4.3	Pantalla principal perteneciente a cada tema.....	69
4.4.4	Pantalla Acrónimos.....	70
4.4.5	Pantalla problemas resueltos.....	71
4.5	Pruebas en dispositivos.....	72
Capítulo 5. Conclusiones generales.....		77

5.1.1 Conclusiones generales.....	77
5.2 Líneas futuras	78
6. Bibliografía.....	80

Índice Figuras

Figura 1. Gráficos usuarios conectados 2017-2025.

Figura 2. Penetración Global usuarios 4G/5G 2017-2025.

Figura 3. Penetración Europa usuarios 4G/5G 2017-2025.

Figura 4. Uso móvil por países en 2017.

Figura 5. Gráfico de dispositivos usado para conectarse a Internet.

Figura 6. Gráfico usabilidad del móvil por edad

Figura 7. Gráfico tráfico IP 20014-1019.

Figura 8. Evolución del número de líneas de telefonía móvil en España en el periodo de 2000 a 2013.

Figura 9. Porcentaje de individuos de los diferentes dispositivos con los que los usuarios se suelen conectar a internet en el periodo desde 2015 hasta 2017

Figura 10. Smartphone vs Tablet V Estudio Anual IAB Spain Mobile Marketing

Figura 11. Servicios usados diariamente con el Smartphone.

Figura 12. Datos de la encuesta de la Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación sobre el uso de internet.

Figura 13. Apps más descargadas de 2017.

Figura 14. Aplicaciones más descargadas en la tienda de aplicaciones App Store.

Figura 15. Ranking de aplicaciones de ambos sistemas operativos.

Figura 16. Clasificación de Statista, de los sistemas operativos.

Figura 17. Porcentaje de descargas totales de los sistemas operativos.

Figura 18. Lista de aplicaciones más descargadas de los sistemas operativos.

Figura 19. Características de M-learning según O'Malley.

Figura 20. Ingresos de aplicaciones móviles en todo el mundo en 2015, 2016 y 2020.

Figura 21. Aplicaciones para la ayuda al estudio.

Figura 22. Pantalla de inicio.

Figura 23. Pantalla principal, pestañas "Asignaturas" y "Acerca de".

Figura 24. Pantalla pestañas "Temas" y "Guía".

Figura 25. Pantalla pestañas "Teoría tema 5" y "Problemas tema 5".

Figura 26. Pantalla "Acrónimos"

Figura 27. Pantalla "Problemas resueltos"

Figura 28. Ejecución land Tablet Asus.

Figura 29. Ejecución portrait Xiaomi Redmi 8

Figura 30. Ejecución portrait Xiaomi Redmi 8.

Índice Tablas

Tabla 1. Ventajas y desventajas del E-Learning.

Capítulo 1. Introducción.

1.1 Sociedad conectada.

En la actualidad nuestra vida está marcada por un antes y un después de los dispositivos Smartphone (teléfono inteligente), esta tecnología avanza y evoluciona cada vez más en nuestra sociedad, es la que nos ofrece la posibilidad hoy en día de poder tener todo controlado por medio de estos prácticos dispositivos electrónicos que permiten al usuario realizar tareas como puede ser: gestionar el correo electrónico, cargar páginas Web, e incluso tener todos los datos que necesitemos para trabajar a través de ellos.

El primer teléfono inteligente, con un *sistema operativo Android*, vio a la luz en 2008, el cuál utiliza una plataforma libre, con un código abierto lo que posibilita a los desarrolladores crear un mundo infinito de aplicaciones. Este Sistema operativo comenzó a ser más popular y utilizado lo que provocó que además en ese mismo año apareciera la tienda de aplicaciones propias Android Market, que pasaría a llamarse como se conoce en la actualidad Google Play. [7]

El número de personas que viven conectadas a los dispositivos móviles ha tenido una gran evolución a lo largo de los años. Según GSMA (*Association Global System for Mobile*) en 2017, más de 5 mil millones de personas utilizan diariamente los servicios a nivel mundial, por lo que se deduce que hay muchas personas sobre todo en los países subdesarrollados que aún no se lo pueden permitir.[4]

A pesar de esta circunstancia ha sido un año importante para la industria móvil ya que dos de cada tres personas en el mundo tienen una suscripción móvil a finales del 2017.

La tecnología móvil tiene un alcance mayor que cualquier otra, y alcanzará nuevos récords ya que se calcula que el mercado sumará en el 2025 un total de 5.9 millones de suscriptores, lo que equivale a un 71% de la población mundial, esto lo podemos observar en la siguiente Figura 1.

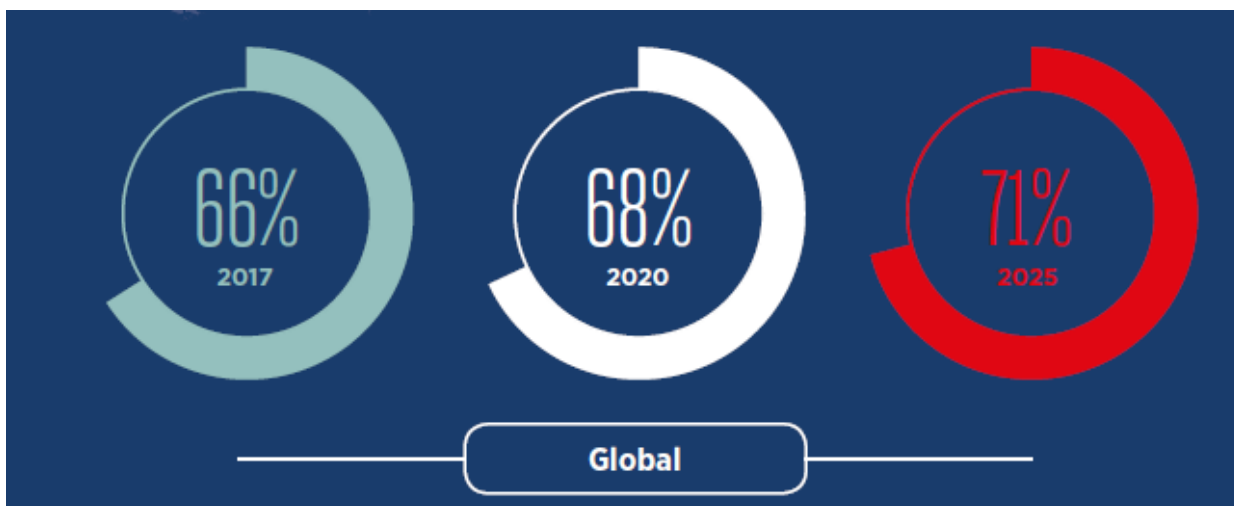


Figura 1. Gráficos usuarios conectados 2017-2025. [12]

En términos de tecnología móvil en 2019, más de 3 billones de personas viven conectadas al 4G uno de los servicios comerciales en la industria móvil que se convertirá en el líder de la red móvil ya con un 66 % a nivel Global y un 85% en Europa. No obstante, aunque el servicio 4G es un hito importante, la industria tecnológica sigue avanzando con el 5G, uno de los lanzamientos comerciales que se producirá durante los próximos años. Para 2025 se espera que dos tercios de las conexiones móviles en todo el mundo se conecten a través del 4G, hasta llegar al 53% del total de SIM (*Subscriber Identity Module*) y al 5G un 14% a nivel Global superando Europa estas cifras con un 31% de penetración del 5G y un 41% del 4G. [12]

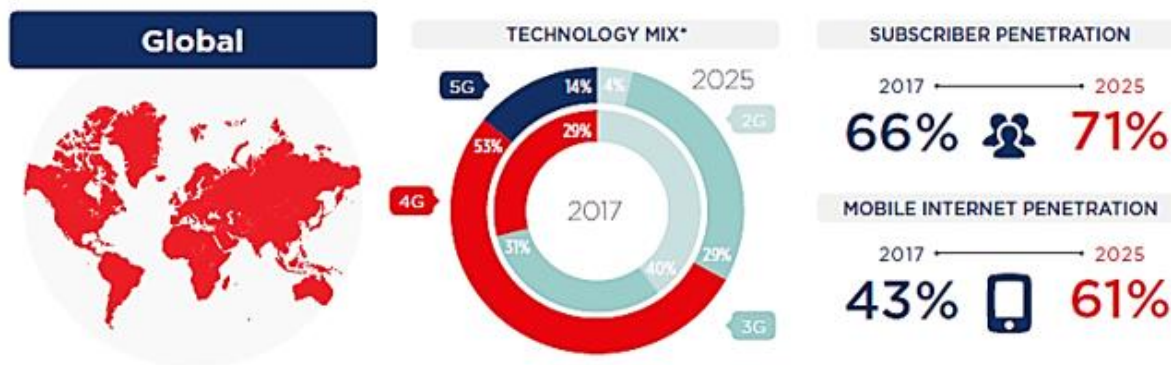


Figura 2. Penetración Global usuarios 4G/5G 2017-2025. [12]

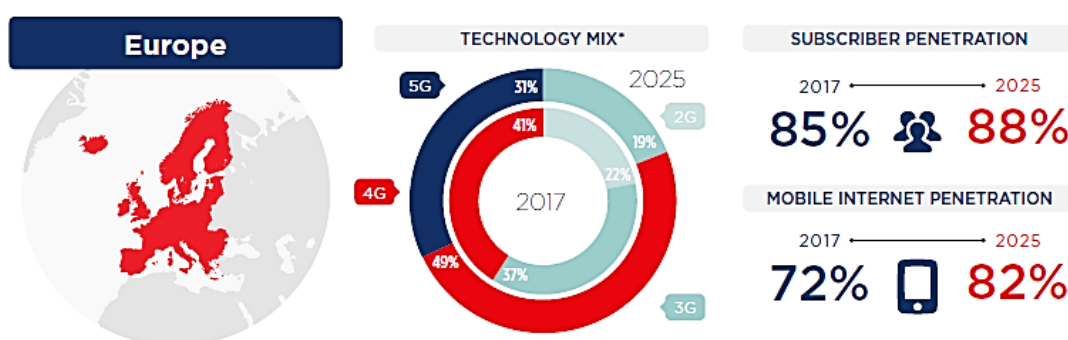


Figura 3. Penetración Europa usuarios 4G/5G 2017-2025. [12]

Mientras que más de 3 millones de personas utilizan internet móvil globalmente, su compromiso digital es relativamente alto, muchos de estos suscriptores utilizan sus teléfonos regularmente para acceder a internet, solo en aplicaciones basadas en la comunicación o redes sociales, sino para acceder a contenidos como películas, noticias, etc...

En España somos el país que más usa el móvil del mundo en 2017 con un 88% superando la tasa de usuarios del pasado año siendo el promedio mundial un 66%, y estando por encima de países como Estados Unidos, Alemania, y Japón que están sobre el 80% contrastando con países subdesarrollados de Asia, África y Sur América que están entre un 70 y 60% como podemos observar en la siguiente gráfica. [12]

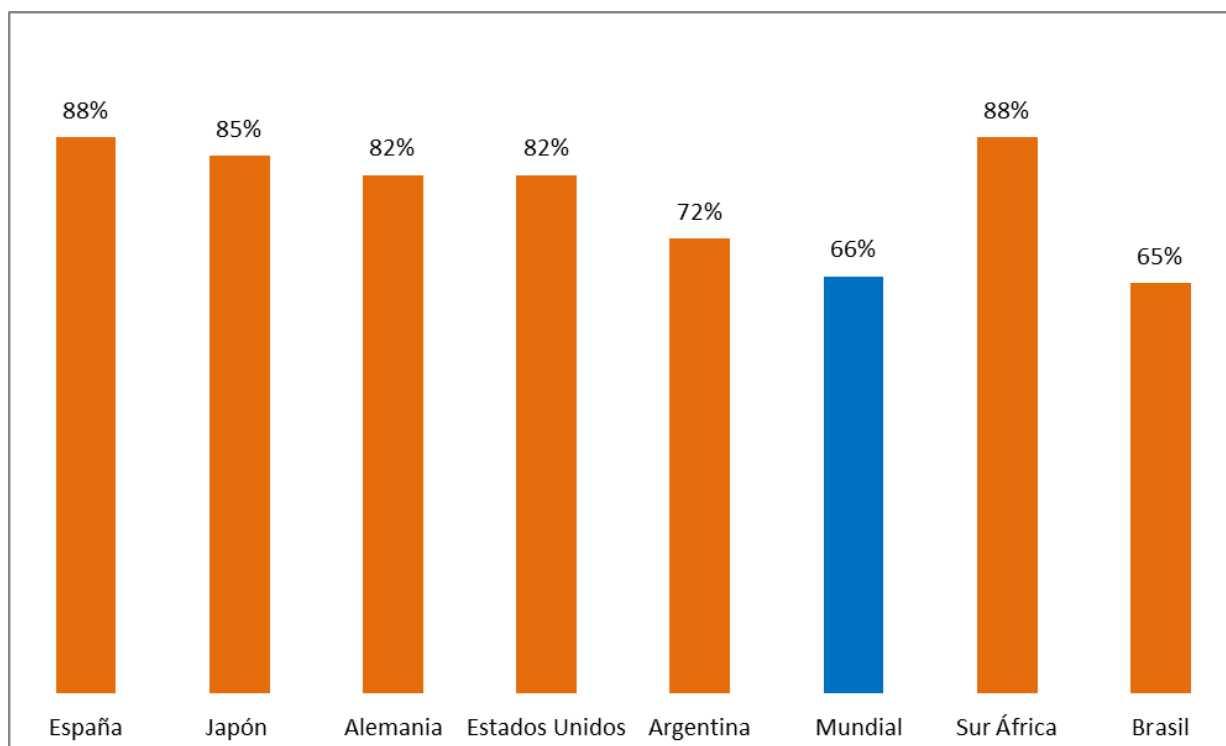


Figura 4. Uso móvil por países en 2017. Fuente: [12]

En el mercado actual, contamos con multitud de fabricantes de Smartphones, así como con millones de aplicaciones descargables entre las tiendas de los distintos sistemas operativos Google Play (Google) y App Store (Apple).

Algunos fabricantes chinos, están aumentando escalonadamente puestos en el mercado de los Smartphones, puesto, que en este momento la mayoría de los dispositivos móviles que se venden son de marcas chinas, entre ellos destacamos Huawei, Lenovo y Xiaomi.

Según datos estudiados de *Strategy Analytics*, observamos que *Android* se posiciona como el sistema operativo más utilizado con un 82.2% del mercado, notando un incremento de porcentaje en la cuota de mercado, a pesar de que iOS vaya logrando un gran crecimiento en los últimos años solo lo utiliza un 14,5% de la población.

En España el móvil es también el dispositivo con el que más accede la población a Internet ascendiendo a un 94% con el sistema operativo Android un 83% y 11% con el sistema operativa iOS.

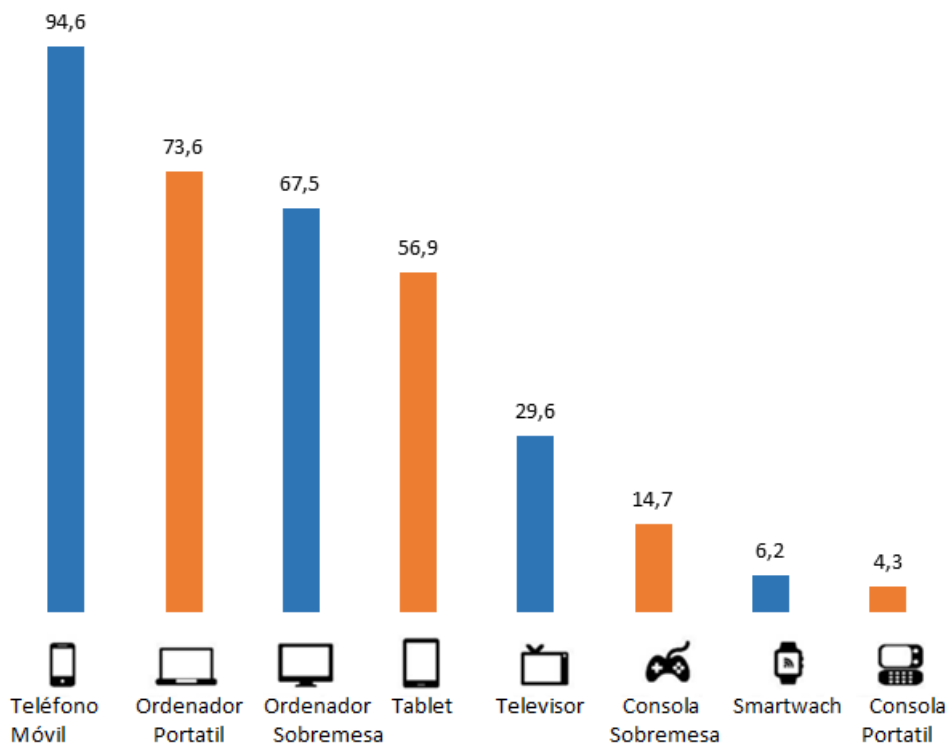


Figura 5. Gráfico de dispositivos usado para conectarse a Internet. Fuente: [12]

Además, haciendo un estudio del uso diario por rango de edad para actividades habituales como puede ser el correo la conclusión es que un 40% de los jóvenes entre 14 y 18 años lo usa siempre para estas actividades y los mayores siguen prefiriendo el portátil ya que un 55% no lo usa nunca, datos que se pueden observar en el siguiente diagrama de barras. [12]

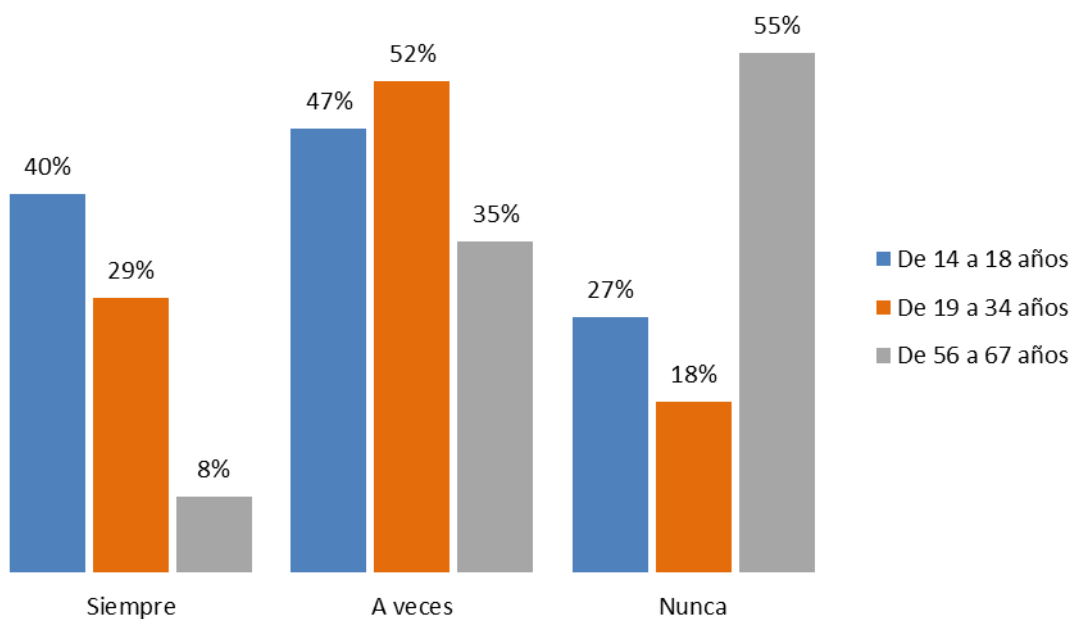


Figura 6. Gráfico usabilidad del móvil por edad. Fuente: [12]

Vivimos en un mundo que depende de las tecnologías y este, está marcado por una gran revolución de las mismas, observando un gran cambio e incremento en los datos analizados.

Cualquier necesidad que pueda llegar a surgir, podemos solucionarla mediante la conectividad a través de internet, descargando cualquier aplicación en nuestro Smartphone que nos lleve a la resolución de la misma. Esto conlleva a un fortalecimiento del uso de Internet, así como el incremento del mercado de aplicaciones para dispositivos móviles. [12]

1.2 Motivación y Objetivos.

1.1.2 Motivación.

Nuestras vidas están influenciadas por la revolución tecnológica que estamos sobrellevando día a día. La mayoría de los usuarios que accede a internet tiene consigo un ordenador o un teléfono móvil, volviendo a destacar a la población joven que vive diariamente con un teléfono móvil en la mano.

La mayoría de las aplicaciones que encontramos disponibles en las tiendas, tanto en *Google Play* como en *App Store* es gracias a la descarga masiva de estas y a su constante actualización. Hoy en día podemos encontrar diversa información de gran ayuda de cualquier empresa a través de internet.

La educación también juega un papel importante en nuestras vidas, y actualmente es hora de que la impartición de los métodos docentes también evolucione con el paso de los años, la primera innovación que en esta se puede producir es la importancia de la implementación de las TIC en el sistema educativo.

La motivación que queremos alcanzar a través de la realización de esta guía es crear una aplicación que ayude al estudio de la asignatura de Redes y Servicios Telemáticos donde los

estudiantes puedan disponer de la información necesaria en cualquier parte y a cualquier hora, sin obstáculos que impidan acceder en ningún momento, como por ejemplo en el autobús o si se olvidan los dosieres del laboratorio poder consultarlos desde la aplicación.

La creación de esta aplicación no solo ayudará al estudio de los alumnos, sino que también sirve de complemento para los profesores ya que les permite dejar la documentación de la asignatura y que prácticamente inmediatamente para los alumnos esté disponible.

1.2.2 Objetivo.

El principal objetivo que queremos conseguir con el desarrollo de este TFG es que los alumnos de la Universidad de Valladolid que cursan la asignatura de Redes y Servicios Telemáticos puedan mejorar el estudio y el rendimiento de la misma, logrando una mayor eficacia y notables resultados en la asignatura propuesta, simplemente con el uso de su Smartphone, tableta u ordenador portátil.

Como hemos citado anteriormente es una aplicación tanto para los alumnos como para el profesorado que imparte esta asignatura por lo que tendrá beneficios para ambos.

1.3 Objetivo. Seguridad y privacidad de la información.

Según un estudio de Gardner desde el 2014 hay un aumento del 59% del tráfico de datos. El intensivo crecimiento de datos móviles continuará hasta 2018, año en el que las cifras se triplicarán, debido a que los teléfonos son cada vez más inteligentes y contamos con más dispositivos tecnológicos avanzados (Smartwatch, tablets..) que también hacen que los datos se incrementen. [3]

Según el DAESNU (*Departamento de Asuntos económicos y Sociales de las Naciones Unidas*) con el exponencial crecimiento de las redes fijas y móviles, cada vez hay más personas que tendrán acceso a internet. En 2014 contábamos con 2800 millones de usuarios lo que corresponde al 39%

de la población mundial que es de 7,2 mil millones. En 2019, habrá alrededor de 3,9 mil millones de usuarios de Internet, es decir, el 51% de la población mundial proyectada. Esto ha provocado que Cisco calcule que el tráfico Ip para el 2019 ascienda a 168 Exabytes mensuales que muy superior a los 5,9 Exabytes mensuales que los usuarios generaban en 20014.

Global IP Traffic Growth / Top-Line

Global IP Traffic will Increase 3-Fold from 2014–2019

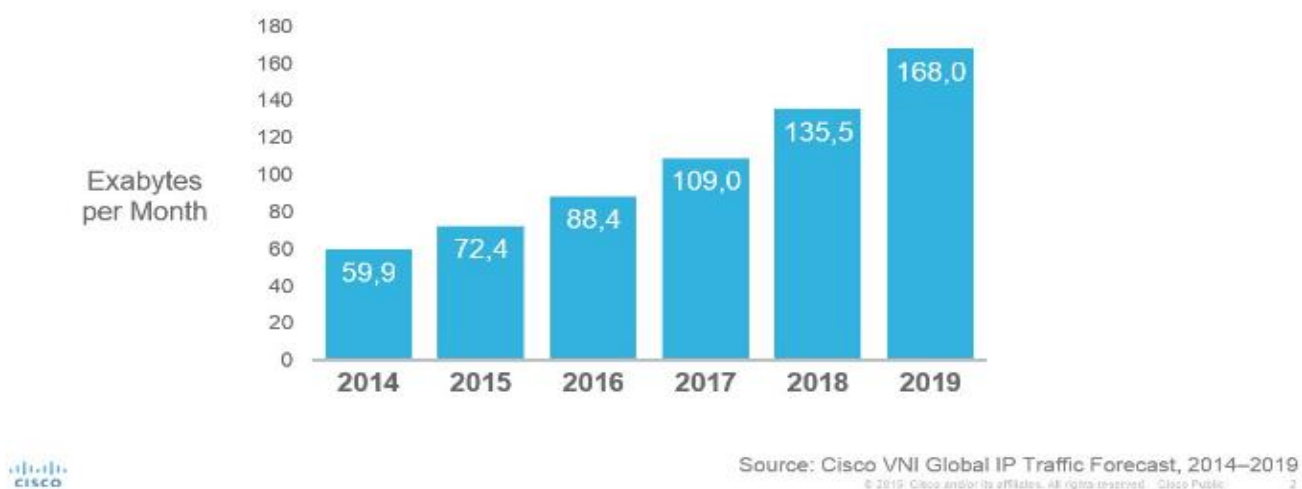


Figura 7. Gráfico tráfico IP 20014-1019. Fuente: [15]

Este volumen de tráfico de datos a sido por otro lado un gran reto para el tema de seguridad en la red. Debido al incidente ocurrido en diciembre de 2013, tras la filtración de información personal de clientes de una empresa norteamericana se empezaron a movilizar recursos de ciberseguridad. Mediante este motivo las empresas empezaron a ser conscientes de que hay que proteger ciertas informaciones personales. No solo ha ocurrido este incidente, sino que son casi 220 millones de documentaciones filtradas durante el año 2015. [16]

“No se trata solo de la privacidad de los datos o de la seguridad de nuestras identidades digitales”, explica Chema Alonso, CEO de ElevenPaths, la filial de ciberseguridad de Telefónica. “En los próximos años viviremos rodeados de dispositivos conectados a Internet que digitalizarán cada paso que demos, convertirán nuestra actividad diaria en información, distribuirán cualquier

interacción por la red e interactuarán con nosotros en función de esta información. Nunca antes nuestro día a día había estado tan cerca del mundo digital. La difusa línea entre el mundo digital y el mundo real es precisamente el espacio donde se materializan los cambios introducidos por el Internet de las Cosas. Comprendamos el problema antes de que sea demasiado tarde y garanticemos que estamos en condiciones de ofrecer un plan de protección completo, aprovechando todos los conocimientos que se han generado en otros ámbitos”. [3]

Las empresas manejan cantidad de datos diariamente. Se observa que alrededor de 111 millones de individuos sufrieron hackeos. Las violaciones por parte de hackers se han incrementado un 80%. Los ciberdelincuentes intentan robar contraseñas para acceder a nuestros servicios y manejarlos a su antojo mediante distintas técnicas, por ello las contraseñas son importantes y es aconsejable que estas sean fuertes, las contraseñas son las que dan acceso a tus servicios y a tu información personal, por lo que si alguien las consigue o las descifra, podrá comprometer tu privacidad utilizando tus datos personales para multitud de acciones (publicar en tu nombre en las redes sociales, leer y contestar correos electrónicos, acceder a tu servicio de banca online...) por eso es conveniente seguir las pautas de recomendación y los consejos. Una contraseña robusta no garantiza totalmente la seguridad de tus cuentas. [29]

La seguridad de un servicio protegido únicamente por una contraseña depende única y exclusivamente de la misma, es decir está implica un riesgo de seguridad. Una forma de proteger nuestra cuenta es haciendo un uso de los *sistemas de verificación en dos pasos*; estos consisten en añadir una capa de seguridad al proceso de registro, es decir para acceder a él, además del nombre de usuario y la contraseña será necesario que facilites un código que solo tú conoces y que generalmente se obtiene a través del dispositivo móvil.

Las copias de seguridad, es una de las cosas que los usuarios no suelen realizar periódicamente, el borrado accidental es una de las causas más frecuentes de pérdida de información, por lo que duplicar la información en dos o más soportes también es muy importante.

Existen ciertos estudios que nos reflejan unas conclusiones a cerca de las vulnerabilidades del software, destacando que más del 80% de aplicaciones tienen fallos en sus cifrados

Hay que saber realizar trámites online de manera segura, antes de realizar una gestión debes de comprobar que la pagina es segura y si la acción implica facilitar cierta información personal. El desconocimiento de ciertos aspectos de seguridad provoca que la gran mayoría de los usuarios cometa errores y puedan llegar a ser víctimas de fraude.

En ocasiones nos dejamos llevar por el aspecto que tienen tanto las páginas web como las aplicaciones, y entregamos más información personal, de la necesaria. Actualmente, existe una gran cantidad de problemas criptográficos en los sistemas operativos, las conclusiones que se extraen sobre los mismos es que hay que mejorar el trabajo por parte de los desarrolladores de las aplicaciones. [29]

1.4 Estructura del documento.

El siguiente proyecto consta de una guía en la cual se desarrollan diferentes puntos de carácter informativo, así como el análisis de datos para la realización de una Aplicación para la ayuda al estudio de la asignatura de Redes y Servicios Telemáticos.

Durante el desarrollo de la misma hemos procedido a realizar un estudio del cálculo de datos que manipulan los usuarios que acceden a internet a través de los diferentes dispositivos. La gran evolución que han ido desarrollando los medios tecnológicos supone una gran demanda de estos, llegando a obtener datos muy asombrosos.

Además, se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las aplicaciones más demandadas por los consumidores en la actualidad en las diferentes tiendas de aplicaciones, realizando un balance entre las mismas. Mediante el análisis de estos datos hemos llegado a la conclusión de que las aplicaciones que más utilizan los usuarios a través de sus Smartphone, son aquellas que aprovechan las ventajas para comunicarse entre las diferentes personas.

En esta guía también se da a conocer diferentes elementos de seguridad, así como sus motivos para las aplicaciones, basándonos en los grandes incidentes ocurridos.

El desarrollo de esta guía tiene un carácter totalmente informativo y de gran importancia educativa para llegar a implantar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICS) en el ámbito educativo, así como todas aquellas ventajas que estas nos proporcionan, culminando el Trabajo Fin de Grado con el desarrollo de una aplicación en desarrollada en el sistema operativo Android.

Capítulo 2. Dispositivos móviles.

2.1 Implantación de los móviles.

Dentro del mercado de las telecomunicaciones, el sector de crecimiento más notable ha sido el de la telefonía móvil, estos junto con internet son el motor de cambio económico y social más importante en los últimos años.

Los teléfonos móviles se han convertido en uno de nuestros objetos primordiales de la vida cotidiana y de los cuales no nos desprendemos en nuestro día a día (tanto jóvenes, adultos, como niños). La primera generación de telefonía móvil fue ofrecida por la compañía *Telefónica Nacional de España (CTNE)* en 1976, con la puesta en servicio del “*Teléfono automático en Vehículos*” (*TAV*), gracias a esta puesta en marcha, los dispositivos móviles llegaron a España.

[14]

Según datos que podemos obtener ONTSI (Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI) el número de líneas telefónicas que existe supera al número de habitantes. [17]

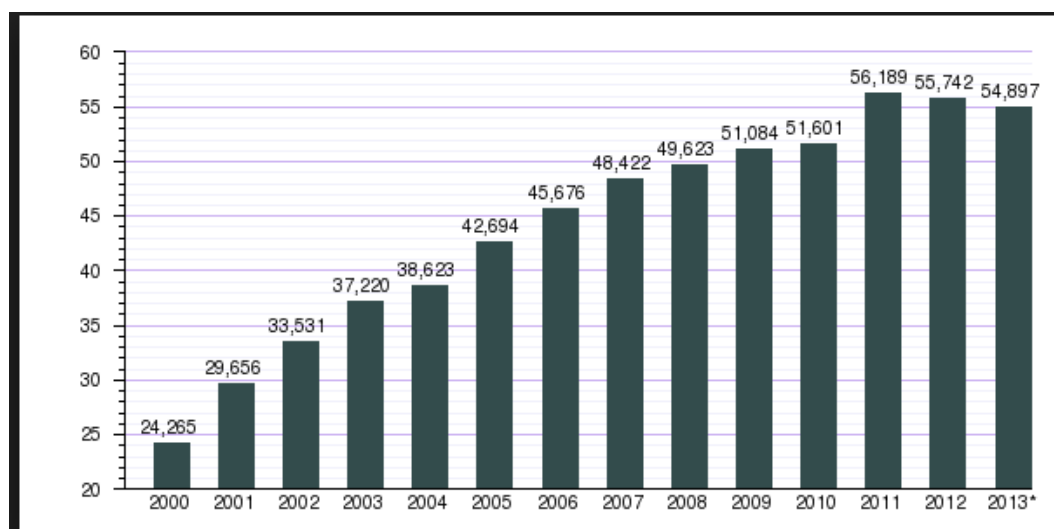


Figura 8. Evolución del número de líneas de telefonía móvil en España de 2000-2013. [17]

El primer dispositivo móvil de la historia fue el *Motorola Dyna TAC 8000X*, este apareció por primera vez hace 35 años el 13 de marzo de 1984, este dispositivo era bastante pesado y de grandes dimensiones. [34] No obstante, también podemos señalar que el primer Smartphone que apareció en la historia fue en 1992 siendo este el *IBM Simon Personal Communicator*, cuyas ventas empezaron a realizarse en 1994. [15]

El lanzamiento del Smartphone en 1994 ha provocado que en los últimos años España sea uno de los países con mayor penetración de Smartphone. Anteriormente a la implantación de estos teléfonos móviles, había otras tecnologías como la televisión, la videoconsola, ordenador de mesa que superaban en niveles de implantación a los Smartphones.

Analizando los siguientes datos, podemos observar que el teléfono móvil sigue siendo uno de los dispositivos preferidos de los individuos para utilizar el acceso a internet, con un notable porcentaje desde 2015 hasta 2017, pero a día de hoy con la evolución de la tecnología se han incrementado también el uso de otros dispositivos para acceder a la red de internet (Tablets, iPod...) [10]

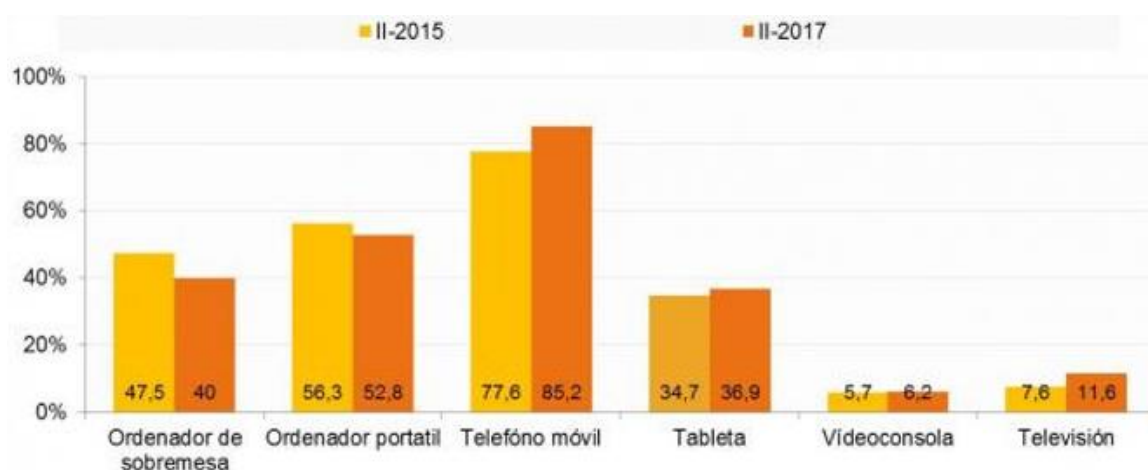


Figura 9. Porcentaje de individuos de los diferentes dispositivos con los que los usuarios se suelen conectar a internet en el periodo desde 2015-2017. [10]

Las nuevas capacidades que nos ofrece la tecnología hacen que el uso de los ordenadores de mesa y de los portátiles haya disminuido en los últimos dos años, quedándose esta tecnología un poco en declive, mientras que el uso de las tabletas ha aumentado considerablemente. Cabe recalcar que el uso de la televisión ha aumentado bastante con las posibilidades que ofrece el acceso a internet.

Basta con analizar todos los datos obtenidos y echar un vistazo hacia atrás para darnos cuenta de que los dispositivos móviles condicionan buena parte de nuestras vidas, siendo un elemento muy importante para la socialización de las personas. [4]

2.2 Aplicaciones móviles más usadas: comunicación.

Los Smartphone son dispositivos que están altamente instaurados en la sociedad, y que adquieren hoy en día una gran importancia e influencia como hemos venido desarrollando anteriormente, ya no solo en España, sino a nivel global.

Según el Panel de Hogares CNMC, en la actualidad 8 de cada 10 españoles con móvil tienen un Smartphone. Alrededor de un 88% de los usuarios que poseen un Smartphone, lo utiliza para comunicarse, debido a que el principal uso de los terminales es ese, la comunicación. [17]



Figura 10. Panel de Hogares conectados. [17]

La siguiente figura Nos muestra datos sorprendentes, y es que el 86% de la población accede a internet a través de su Smartphone. Los datos que se muestran son obtenidos del V Estudio Anual IAB Spain Mobile Marketing: Informe de Resultados (Septiembre 2013) realizado por IAB Spain, a través de The Cocktail Analysis.

Gracias a estos dispositivos electrónicos, la comunicación ha evolucionado a pasos agigantados, no solo nos comunicamos a través de los ordenadores, también podemos utilizar los móviles y las tablets, para lograr este fin, por lo tanto, la comunicación se vuelve totalmente móvil.

Son numerosas las aplicaciones que nos permiten comunicarnos actualmente como pueden ser Whatsapp, Skype, Facebook, Telegram, Messenger... o las diferentes redes sociales. Estas aplicaciones de mensajería y comunicación suelen ser las más populares, y las más utilizadas por los españoles, pero pueden llegar a ser un gran inconveniente para los usuarios llegando a causar graves problemas, como puede ser “la ludopatía”. [4]

Dentro de los servicios que ofrecen los Smartphone garantizamos que los más usados diariamente por los usuarios son los de mensajería Online, llegando estos a un 80%, como podemos observar en la siguiente figura. [10]

Uso diario de algunos servicios con el Smartphone (porcentaje de individuos, I)

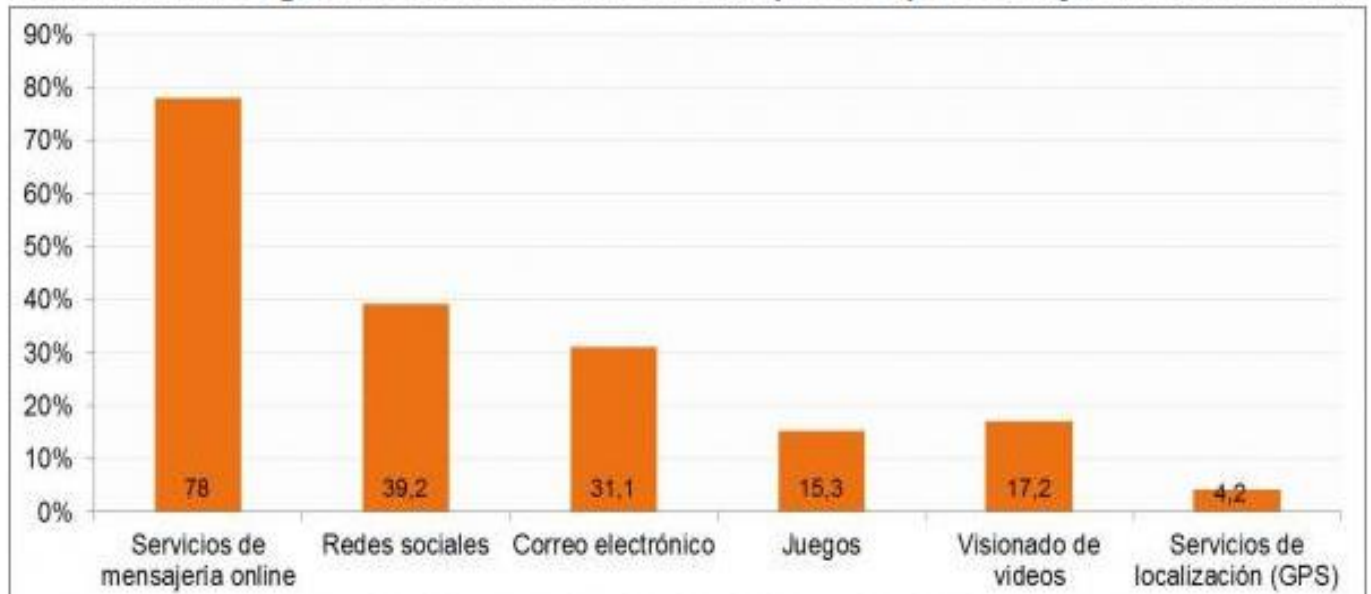


Figura 11. Servicios usados diariamente con el Smartphone. [10]

Desde el año 2013, hasta la actualidad, las aplicaciones de mensajería directa han sufrido una gran evolución, pensamos que siempre son las mismas, pero la realidad es que ha habido muchos cambios.

Parece que la comunicación sigue siendo la actividad que más gusta y la más activa a través de los dispositivos móviles, así lo asegura un año más la *Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (AIMC)*, a través de una encuesta realizada, que podemos contemplar a continuación. [18]

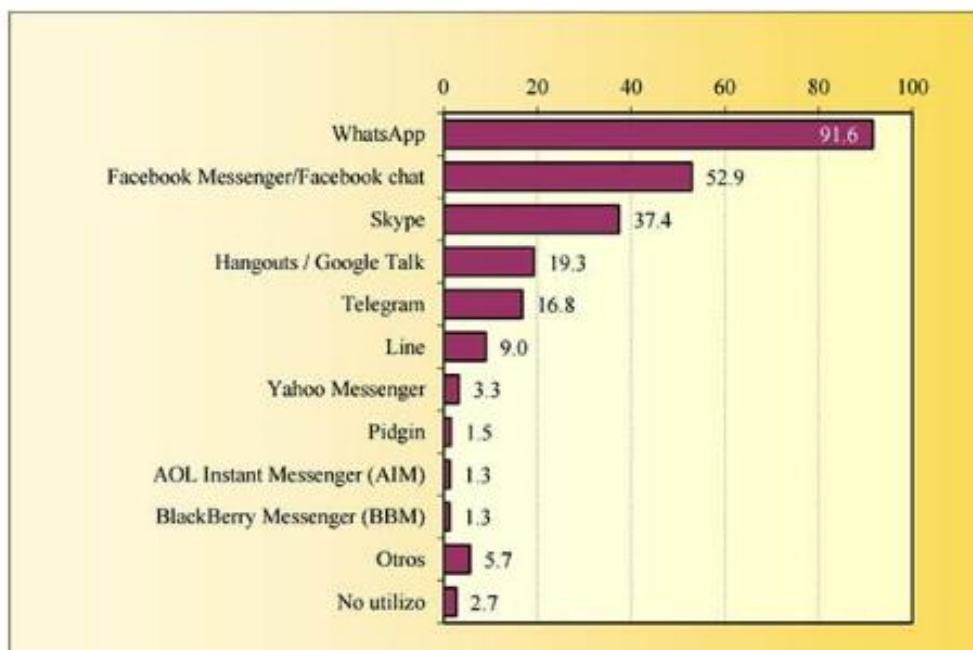


Figura 12. Datos de la encuesta de la Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación sobre el uso de internet. [18]

Estos datos nos demuestran que el avance de las telecomunicaciones está conquistando a un elevado número de usuarios, llegando a alcanzar cifras bastantes elevadas.

El informe de la AIMC, indica que Whatsapp es la aplicación con mayor porcentaje de usuarios, llegando a ser utilizada por el 91,6% de la población, aumentando 32,4 puntos en los últimos años. Estos datos solo reflejan los principales hechos y es que estas aplicaciones de mensajería son el grueso de las actividades en el móvil de los usuarios. Así, el 92,4% de estas aplicaciones están relacionadas con la comunicación y la mensajería. En segundo lugar, con un 86,7%, están las aplicaciones de correo electrónico, seguidas de las redes sociales como Facebook y Twitter, que quedan en el tercer lugar con un 72,2%. Todas estas aplicaciones de mensajería demuestran que los usuarios no solo se decantan por un tipo de aplicación para comunicarse, sino que hacen uso de la gran mayoría de ellas, aparte más de mitad de los usuarios usan estas herramientas diariamente, pocos son los que las utilizan una vez al mes.

Todos estos datos ponen de manifiesto que las aplicaciones de la comunicación y la mensajería siguen siendo las actividades estrella en el mercado, aunque actualmente se está mostrando un cierto estancamiento en estas aplicaciones. [18]

2.3 Apps más descargadas.

El sistema operativo más común que adquieren los usuarios en sus Smartphone es *Android*, dentro de este sistema operativo, como hemos mencionado en algún apartado anterior contamos con la tienda de aplicaciones GooglePlay. Las Apps más descargadas de 2017 en España en *Googleplay* son las que se muestran en la siguiente figura: [16]



Figura 13. Apps más descargadas de 2017. [16]

Para la plataforma de iOS, la tienda de aplicaciones Apple Store, tiene las aplicaciones divididas en aquellas que son gratuitas y las que son de pago. A continuación, se muestran algunas de las más descargadas por los usuarios. [16]



Figura 14. Aplicaciones más descargadas en la tienda de aplicaciones App Store. [16]

Después de analizar las dos plataformas, las aplicaciones más descargadas en ambas son aquellas que tienen una función comunicativa como (Whatsapp y Messenger) o las redes sociales (Instagram y Facebook). Facebook es la aplicación más usada en el mundo, fue lanzada en 2007 en francés, español y alemán y además traducido a 70 idiomas. Esta aplicación llegó tan solo a los 1350 millones de usuarios en 2014.

A continuación, os vamos a mostrar un ranking de aquellas aplicaciones españolas *más descargas en ambos sistemas*: [15]



Figura 15. Ranking de aplicaciones de ambos sistemas operativos. Fuente [15]

Si hacemos una clasificación de los sistemas operativos, es cierto que hay muchos más que se sitúan por debajo de GooglePlay y de Apple App Store, como pueden ser Windows Store, Amazon Appstore o Blackberry Word. [26]

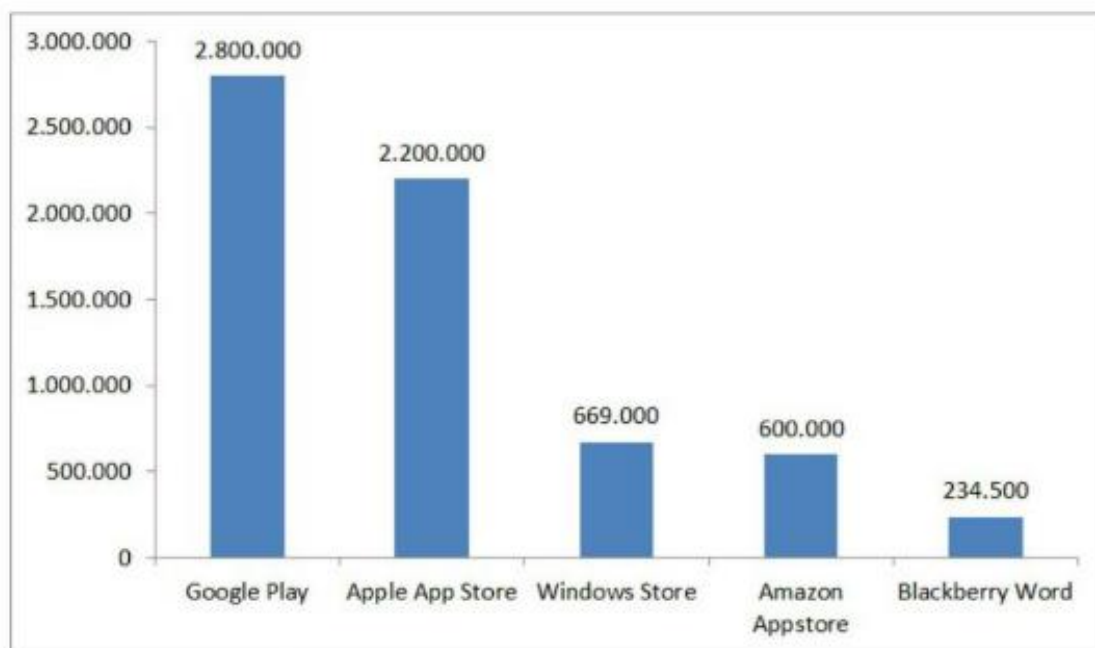


Figura 16. Clasificación de Statista, de los sistemas operativos. [26]

En la siguiente figura se muestra una clasificación elaborada por Statista, en la cual podemos apreciar que no es nada extraño que el sistema dominante sea Android, ya que cuenta con un total de 2,8 millones de apps disponibles en Google Play, precedido de Apple con su tienda de aplicaciones App Store con un total de 2,2 millones.

Otros de los datos obtenidos de las descargas totales en España por sistemas operativos, que suman tanto los Smartphone como las tablets son los siguientes: [15]



Figura 17. Porcentaje de descargas totales de los sistemas operativos. [15]

En el 2017, nos encontramos con alguna sorpresa, para Android y iOS a nivel mundial, como hemos destacado anteriormente, Facebook es aplicación que domina ambos sistemas operativos, pero aparecen algunas que no son demasiado conocidas, como por ejemplo navegadores que están arrasando, parece asombroso encontrar datos de aplicaciones de este tipo, que se encuentren por encima de otros navegadores más conocidos. [24]

A continuación, se refleja la lista de las aplicaciones más descargadas en los sistemas Android y en iOS a nivel mundial. [15]



Figura 18. Lista de aplicaciones más descargadas de los sistemas operativos. [15]

Capítulo 3. Tecnologías de la información y la comunicación (TICS) en la educación.

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los centros educativos son imprescindibles, en la actualidad son un recurso que forma parte de la cultura tecnológica que nos rodea y con la que debemos convivir ya que, la mayoría de los sectores hacen uso de ella.

La implantación de dichas tecnologías puede ser una de las tareas más frustrantes o enriquecedoras, dependiendo de las ventajas y los beneficios que se obtengan a través de ellas.

Dentro del sector de la educación contamos con tres ramas fundamentales dentro de las TIC, estas son: *e-learning (electronic learning)*, *b-learning (blended learning)* y *m-learning (mobile learning)*. Con estas herramientas se pretende dar un pequeño empujón a la educación y hacer de esta una educación virtual y más avanzada tecnológicamente.

Hoy en día hay una visión muy equivocada respecto a estas técnicas de enseñanza, se considera, que estas pretenden sustituir a las enseñanzas tradicionales, pero lo que estas intentan es ser un apoyo, un complemento a la enseñanza.

Es cierto que, la integración de dichas herramientas en las aulas es bastante compleja e implica un proceso el cual está lleno de obstáculos, ya que muchos de los centros escolares no cuentan con un presupuesto adecuado para tener la posibilidad de integrar este avance en sus centros.

Los docentes pueden poner en marcha muchos tipos de acciones innovadoras que mejoren el ambiente del aula, así como ofrecer una motivación y un impulso a los alumnos, potenciando sus habilidades y competencias gracias a tecnología.

Estas nuevas puertas que se le abren a la educación facilitan la flexibilidad de aprendizaje. Para que este cambio produzca beneficios y se alcancen los objetivos previstos, se debe crear un ambiente social adecuado, es decir contar con un cuerpo docente capacitado para su uso.

Pese a que la utilización de las TIC tiene una alta valoración del profesorado como herramienta didáctica en el aula, el manejo de estas por parte del profesorado aún es escaso. Los motivos principales que se señalan para la implantación de las TIC en el aula son las dificultades que conlleva la formación en el uso de las mismas, así como el excesivo tiempo que conlleva la preparación de materiales didácticos.

Según Cabero 2004, tras las investigaciones realizadas para conocer el grado y las necesidades que el profesorado presenta para incorporar las TIC a su actividad profesional, se han puesto de manifiesto independientemente de las dificultades señaladas anteriormente, el reconocimiento del profesorado ante su falta de capacidad para utilizar las que tienen a su disposición en las instituciones educativas.

Las TIC vienen a dar un gran giro en el proceso de la enseñanza y aprendizaje en las aulas desde edades muy tempranas. Es importante la implementación de las nuevas tecnologías en el aula y que los docentes sepan usarlas correctamente. [1]

3.1 ¿Qué es E-Learning? Desarrollo y nacimiento.

El lanzamiento del Internet ha dado lugar a la necesidad de la evolución de los métodos de enseñanza.

El *E-learning*, conocido como *Electronic Learning*, nace en 1996, es un sistema de formación que utiliza internet para la comunicación entre los diferentes usuarios que acceden a contenidos didácticos, así como la posibilidad de desarrollar actividades de carácter formativo. E-Learning supone una gran revolución en el mundo académico.

La primera iniciativa fue desplegada por una industria que desarrolla sistemas de simulación virtual. En 1988 se comienza a estandarizar el hardware de sus plataformas de formación, en 1993 generó la especificación CMI que permitía la interoperabilidad de los materiales y ya en 1998 fue cuando se actualizó incluyendo enteramiento virtual basado en web. [11]

Este sistema, forma parte de la evolución en relación al aprendizaje a distancia, debido a que en épocas anteriores la tecnología no estaba tan modernizada y avanzada, por lo que el uso de las TIC no era empleado habitualmente. [26]

Cabero. J. (2006) en su artículo *Bases pedagógicas del E-learning*, reconoce que el e-learning tiene ventajas y desventajas que se ostenta de acuerdo al tipo de población. [11]

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Pone a disposición de los alumnos un amplio volumen de información.	Requiere más inversión de tiempo por parte del profesor.
Pone a disposición de los alumnos un amplio volumen de información.	Precisa unas mínimas competencias tecnológicas por parte del profesor y de los estudiantes.
Facilita la actualización de la información y de los contenidos.	Requiere que los estudiantes tengan habilidades para el aprendizaje autónomo.
Flexibiliza la información, independientemente del espacio y el tiempo en el cual se encuentren el profesor y el estudiante.	Puede disminuir la calidad de la formación si no se da una ratio adecuada profesor-alumno.
Permite la deslocalización del conocimiento.	Requiere más trabajo que la convencional.

Facilita la autonomía del estudiante.	Supone la baja con la resistencia a cambio del sistema tradicional.
Propicia una formación just in time y just for me. (Adaptada al estilo de aprendizaje de cada estudiante)	Impone soledad y ausencia de referencias físicas.
Ofrece diferentes herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica para los estudiantes y para los profesores.	Depende de una conexión a internet y que esta sea más rápida.
Favorece una formación multimedia.	Tiene profesorado poco formado.
Facilita la formación grupal y colaborativa.	Supone problemas de seguridad y además de autenticación por parte del estudiante.
Favorece la interactividad en diferentes ámbitos: con la información, con el profesorado y entre los alumnos.	No hay experiencia en su utilización
Favorece la interactividad en diferentes ámbitos: con la información, con el profesorado y entre los alumnos.	Existe una brecha digital.
Facilita el uso de materiales, los objetos de aprendizaje en diferentes cursos.	Para finalizar debemos indicar que algunos de estos inconvenientes irán desapareciendo conforme vayamos adquiriendo mayor experiencia en su utilización.
Permite que los servidores puedan quedar registrada la actividad realizada por los estudiantes.	
Ahorra costos y desplazamientos.	

Tabla 1. Ventajas y desventajas del E-Learning . [11]

El E-Learning es una fuerza que facilita los procesos de crecimiento intelectual, a continuación, se detalla cronológicamente la evolución de la Educación Virtual con el paso de los años:

- **1924:** Primer dispositivo relacionado con la educación “*El Pressey Testing Machine*”
- **1954:** BF Skinner crea *la primera máquina para enseñar*.

- **1965:** La Universidad de Winconsin inicia cursos basados en comunicación telefónica.
- **1968:** La Universidad de Standford crea la *Standford Instructional Televisión Network*.
- **1969:** El gobierno de Estados Unidos crea *la ARPANET (Inicios de internet)*
- **1975:** La Universidad de Mid-Amé junto con nueve universidades más, producen y entregan cursos a través de videos.
- **1976:** La Universidad de Phoenix, primera universidad en Estados Unidos que ofrece cursos Online.
- **1980:** Nace el concepto de “*Campus Virtual*” y los primeros *LMS (Learning Management System)*
- **1989:** CD-Rom como medio de instrucción.
- **1995:** CALcampus.com primera escuela 100% virtual.
- **1996:** Nace el concepto de E-Learning.
- **1997:** La california Virtual University crea un consorcio de universidades de California que ofrecen más de 1000 cursos online y aparece el Flash 1.0 y Blackboard.
- **2000:** Nace el concepto de *B-Learning*.
- **2002:** Nace Moodle.
- **2006:** Nace el concepto *M-Learning*.
- **2009:** Más de 55 millones de estudiantes han recibido clase online.
- **2012:** El 96% de universidades tradicionales ofrecen cursos online, el 76% de educadores consideran que las redes son métodos pedagógicos.
- **2013:** Auge a nivel mundial de los MOOC (*Masive Open Online Curses*)

Finalmente, Sangrà, A.et al. (2011) considera que el E-learning cumple con dos finalidades:

1. Supone una mejora de la calidad de aprendizaje de los alumnos a través de la implementación de las TIC al sistema educativo. La calidad de aprendizaje conlleva además la participación de los estudiantes, así como la adquisición de las diferentes competencias establecidas.

2. Mayor flexibilidad para acceder a la educación, sin importar su situación (tanto geográfica, como disponibilidad de horarios ...)

“El e-learning transformó y transforma la educación, abriendo puertas al aprendizaje personalizado, individual y organizacional. Es por ello que hoy en día está ocupando un lugar cada vez más destacado y reconocido dentro de las organizaciones empresariales y educativas”
[11]

3.2 Impacto de las E-Learning en la Sociedad.

Las E-Learning han ido evolucionando con el paso de los años, provocando un gran impacto en la sociedad a través de la penetración de los dispositivos de última generación.

En la sociedad actual dependemos de un gran avance y un constante crecimiento de las telecomunicaciones, por lo que estos avances están generando cambios, tanto sociales como culturales. El E-learning es uno de los motores para las transformaciones sociales y culturales que se están produciendo.

La llegada del E-Learning ha provocado grandes cambios en la estructura del sistema educativo, cambiando los roles entre profesores-alumnos, llegando a incorporar perfiles desconocidos (diseñadores de los contenidos de las actividades). Con este tipo de metodología los formatos han evolucionado, lo que antes iba expresado en libros de texto ahora se expresa en videos o fotografías, su mercado crece continuamente y son considerables las iniciativas existentes para su impulso.

La sociedad en la que vivimos se nutre actualmente de manera creciente, del conocimiento y de la información que estas metodologías nos proporcionan. El uso intensivo de las nuevas tecnologías facilitan, por ejemplo; el acceso a mucha información que encontramos disponible en

internet, ha cambiado la forma de comunicarnos con los demás, ya no queremos hablar por teléfono, preferimos escribir a través de las aplicaciones de mensajería directa.

Los retos y los obstáculos que nos lanzan las nuevas tecnologías tienen serias variaciones, tanto geográficas, socio económicas como de carácter político en nuestra sociedad.

Estas tecnologías son responsables de las amplias transformaciones que están provocando este cambio social y cultural, permitiendo obtener grandes cambios en todos los campos. Uno de los sectores que no puede ser excluido, es el sector educativo, que gracias al uso intensivo de las TICS está evolucionando y es uno de los más beneficiados mediante la aplicación de estas herramientas. En 6 años ha aumentado la formación en nuevas tecnologías de los alumnos.

Los seres humanos van adquiriendo conocimientos y aprendiendo, para llegar a una comprensión tanto de los cambios, como de las transformaciones que se van produciendo, exigiendo cada vez más habilidades de formación y aprendizaje a lo largo de la vida.

Actualmente el e-learning representa el 11% de la formación en España. El año 2006 fue un año de fuerte crecimiento del e-learning, paralelo al del aumento del presupuesto de formación en las empresas, con un incremento por encima del 30%, alcanzando los 165 millones de euros (Élogos, 2006). Aunque las previsiones sobre el crecimiento del e-learning varían, a nivel general indican que las organizaciones seguirán aumentando el uso del e-learning (O'Leonard, 2007).

Así mismo las TICS también son un medio desfavorable, dejando excluida a aquella población que se encuentra en situaciones de desventaja, sin poder tener acceso al uso de estas herramientas, bien por falta de recursos económicos o de infraestructuras que les permitan acceder a estos materiales. Por ello el E-learning que se ha convertido en una herramienta muy demandada, debe emplear un papel integrador que disminuya o acreciente algunas desigualdades características del mundo actual. [1]

3.3 M-Learning: Mobile Learning.

El éxito del Mobile Learning se debe a la evolución constante de la tecnología y al uso masivo de esta. El E-Learning ha provocado una evolución dando lugar a otro concepto; el *M-Learning*. El M-Learning se emplea como un aprendizaje electrónico, es decir una metodología de enseñanza y aprendizaje valiéndose del uso de los dispositivos electrónicos: teléfonos móviles, tabletas, Ipod... cualquier dispositivo que tenga una conectividad a internet.

Además, este tipo de metodología consiste en la participación tanto de los alumnos como de los profesores para todas aquellas acciones destinadas a una formación a través de sus dispositivos electrónicos ampliando el aprendizaje virtual, ya que maximiza la idea de aprendizaje desde cualquier lugar y en cualquier momento.

Otra definición de M-Learning citada textualmente, que parece en el Libro "*Mobile Learning: Nuevas realidades en aula*" escrito por Raúl Santiago, Susana Trbaldo, Mercedes Kamijo y Álvaro Fernandez es la siguiente:

"Se denomina m-learning a la educación a distancia completamente virtualizada a través de los nuevos canales digitales (las nuevas redes de comunicación, en especial internet), y que utiliza para ello las herramientas o aplicaciones de hipertexto, tales como páginas web, correo electrónico, foros de discusión, mensajería instantánea, plataformas de formación, etc., como soporte de los procesos de enseñanza-aprendizaje." [21]

Según (O'Malley et al., 2003) el M-Learning cuenta con las siguientes características:

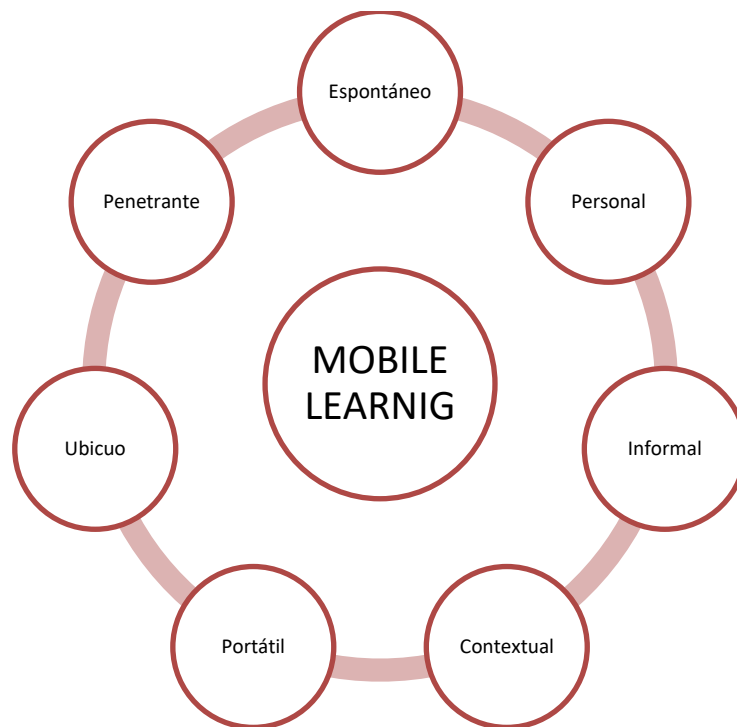


Figura 19. Características de M-learning según O'Malley.

Entre el E-Learning y el M-learnig se producen unas características adicionales como nos muestra Pau Yanez en su artículo, siendo estas las siguientes:

- Se utiliza con dispositivos más pequeños e inalámbricos, como *smartphones* o *tablets*.
- Interacción inmediata.
- Permite usarlo en cualquier lugar, incluso mientras el usuario está cambiando de ubicación.
- El empleo de dispositivos móviles está tan integrado en las actividades diarias que apenas se nota el cambio. [26]

Este tipo de metodología se convierte en una oportunidad para aprender de forma diferente, pero en ningún caso quiere sustituir el proceso de enseñanza/aprendizaje, sino que lo que pretende es que sirva de apoyo tanto para docentes como para los alumnos en la realización de sus actividades. [19]

El aprendizaje con Mobile Learning cumple una función importante en el desarrollo de los métodos educativos, es decir, esta metodología innova y permite que las acciones educativas sean más dinámicas y vayan más allá de los contextos preestablecidos.

Algunas de las ventajas de su uso en el aula son las siguientes: [39]

- Permite el acceso a la información cuándo sea necesario y dónde sea necesario.
- Favorece la autonomía.
- Favorece el aprendizaje centrado en el alumno y en el contexto.
- Permite la multifuncionalidad, con los distintos sensores, video, acelerómetros, etc.
- Aumenta la motivación del alumno.
- Es de fácil uso y está integrado en la vida de los alumnos.
- Facilita la comprensión de los conocimientos; incluye multimedia y está centrado en el entorno.
- Atención a la diversidad.
- Permite la utilización de juegos como apoyo a la enseñanza.
- Permiten una evaluación formativa y sumativa.

Este tipo de aprendizaje significa apostar por el trabajo colaborativo, ya que se trata de una herramienta de gran utilidad, siendo así mismo una fuente de motivación. [23]

A pesar de que este tipo de metodología tiene grandes ventajas, también cuenta con un gran número de desventajas, la más destacable es el riesgo de distracción, ya que esta es más difícil de controlar al hacer uso de los ordenadores, hay que marcar unas normas de uso y tener recursos para captar la atención del alumnado haciéndolo participe de su aprendizaje.

Estos dispositivos electrónicos (teléfonos móviles, tabletas...) complican también un poco el uso de estas herramientas, debido a que el tamaño de las pantallas es limitado, así como la falta de adaptación de muchas plataformas de M-Learning.

Finalmente, el Mobile Learning abre un gran abanico de nuevas oportunidades para el futuro, teniendo la oportunidad de llevar la educación a aquellos lugares de difícil acceso a la formación.

[25]

3.3.1 Principios didácticos en el Mobile Learning.

Todas las herramientas elaboradas deben de perseguir un propósito, y este debe de ser pedagógico, sabiendo exprimir el potencial máximo que estas nos pueden ofrecer. Es importante tener en cuenta que estos tipos de aprendizaje, nos van aportar ventajas respecto otras modalidades de aprendizaje y confirmar que realmente va a ser una experiencia gratificante y satisfactoria con resultados positivos.

Para que estas modalidades de aprendizaje se empiecen a desarrollar es importante que los docentes empiecen a incorporar en determinadas actividades el uso de dispositivos electrónicos, conviene empezar con pequeños experimentos, comprobando su adecuación y eficacia, pero siempre teniendo en cuenta las limitaciones de cada alumno.

Hay que saber aprovechar estas oportunidades y las posibilidades que esta herramienta nos ofrece, una herramienta no da resultados por sí sola, sino que es el propio docente el que debe de aprovechar al máximo estas ventajas.

Lo que se quiere conseguir con estas herramientas es que sean un tipo de apoyo al resto de modalidades de aprendizaje, no importa el tipo de tecnología que se utilice, lo que realmente importa es como se usa pedagógicamente esa tecnología. [33]

3.4 B-Learning: Blended Learning.

El B-Learning es un aprendizaje mixto, que hace referencia a la combinación de la enseñanza presencial con la enseñanza virtual (actividades de E-learning o M-learning) es lo que viene a ser conocido como “*Sistema de aprendizaje semipresencial*”. Este tipo de enseñanza es

una opción para traer elementos al campo presencial en vez de simplemente usar materiales digitales como elementos complementarios del curso.

Hoy en día es uno de los métodos que más fuerza tiene en el sector educativo. Este método de aprendizaje es una forma de aprender, que no excluye las enseñanzas de los docentes en aula, pero asume que a través de las nuevas tecnologías en relación con el material que se imparte, deberán de establecer el porcentaje de las actividades que deben de ser modalidad presencial, y cuáles de modalidad online.

El B-Learning es el último modelo de las transformaciones, trata de no romper con el modelo tradicional de enseñanza, este modelo considera al docente como uno de los pilares fundamentales de la educación, siendo este el que enseña a sus alumnos conocimientos a través de diferentes medios.

Esta metodología de aprendizaje permite la convivencia con diferentes materiales, tanto de formato digital como en formato papel. Dentro de las competencias básicas la que más se tiene en cuenta es la competencia digital, el aprendizaje puede combinarse con el apoyo de plataformas educativas.

Hay seis tipos de diferentes modelos:

1. Cara a cara.
2. Rotación.
3. Flexible.
4. Laboratorio online.
5. Mitad y mitad.
6. Online.

Algunas de las principales ventajas que indica Santiago Moll en su artículo “*Blended learning, 15 Razones para adoptar este modelo de enseñanza*” son las siguientes:

- El aprendizaje combinado beneficia a los estudiantes, ya que ofrece un modelo de aprendizaje más personalizado. Los estudiantes tienen más probabilidades de mejorar al poder desarrollar en su casa parte del contenido de las asignaturas. Esto permite a cada estudiante ajustar su ritmo de aprendizaje.
- Aumenta la flexibilidad de acceso, ya que las herramientas *e-learning* y *m-learning* están siempre disponibles.
- No pretende sustituir las clases presenciales, es un complemento a estas.
- Permite la convivencia con distintos materiales directos (formato en papel y formato digital), aunque aboga por un contenido eminentemente digital.
- Mejora el aprendizaje cooperativo. Este tipo de aprendizaje trata de mejorar la solidaridad y la ayuda mutua tanto en las actividades presenciales como en las virtuales.
- Mejora la retroalimentación, al poder llevarse a cabo de forma presencial y de forma virtual, a través de herramientas como un chat o un foro de discusión.
- Aunque la asistencia a las clases presenciales sigue siendo muy recomendable, *blended learning* puede reducir su importancia en caso de que algún estudiante no pueda asistir. Mediante la enseñanza no presencial el estudiante puede ponerse al día de una forma más rápida y efectiva, llevando un ritmo de trabajo desde su ubicación similar al que sus compañeros realizan en el aula.

Con la gran importancia que tienen hoy en día las nuevas tecnologías en muchos países, el B-Learning como modelo educativo, es un método motivador, ya no solo para los alumnos sino también para los docentes, debido a que supone un equilibrio entre la enseñanza tradicional y la enseñanza virtual con el uso de las TICS. [9]

3.5 Tipos de Aplicaciones móviles de E-learning.

Actualmente contamos con que cada cuatro de cinco teléfonos que utilizan los españoles son teléfonos inteligentes; Smartphone, las cifras en tan solo dos años se han disparado, pasando del 63% al 81%, este incremento de datos se debe al importante crecimiento de venta de las tablets en los últimos años.

Tras el análisis realizado durante el desarrollo de toda esta guía podemos destacar que la mayoría de los españoles hacen un uso profundo de todos los dispositivos electrónicos que hay disponibles hoy en día en el mercado, incidiendo entre ellos más en el uso de las tablets y de los Smartphones, como prueba de esto, el alto grado de aplicaciones para ambos dispositivos.

Podemos recalcar que existe un alto grado de descargas de aplicaciones, en España existen 23 millones de usuarios activos de «apps» que realizan 3,8 millones de descargas diarias de aplicaciones. De media, cada usuario tiene instaladas 39 aplicaciones, por 33 de los usuarios de tablets.

Estos datos nos motivan para seguir desarrollando aplicaciones móviles, e incorporándolas en los distintos sistemas operativos, debido a que siguen en un crecimiento continuo y se encuentran en pleno apogeo.

Contamos que la cifra de Smartphones entre 2015 y 2016 sea de unos 1.600 millones. Así como los ingresos que las aplicaciones generan en las diferentes tiendas de aplicaciones estaban previstos en 45.400 millones de dólares en el 2015, aumentando considerablemente la cifra en 2016, llegando a ser 76.520 millones.

Las previsiones de aplicaciones que se estiman para el 2015 ascienden a 167.050 millones y en 2016 un total de 211.310 millones. Mediante el conocimiento de estos datos obtenidos del informe KPCB, estas cifras no son sorprendentes teniendo en cuenta que cada vez hay mayor número de descargas e ingresos. [8]

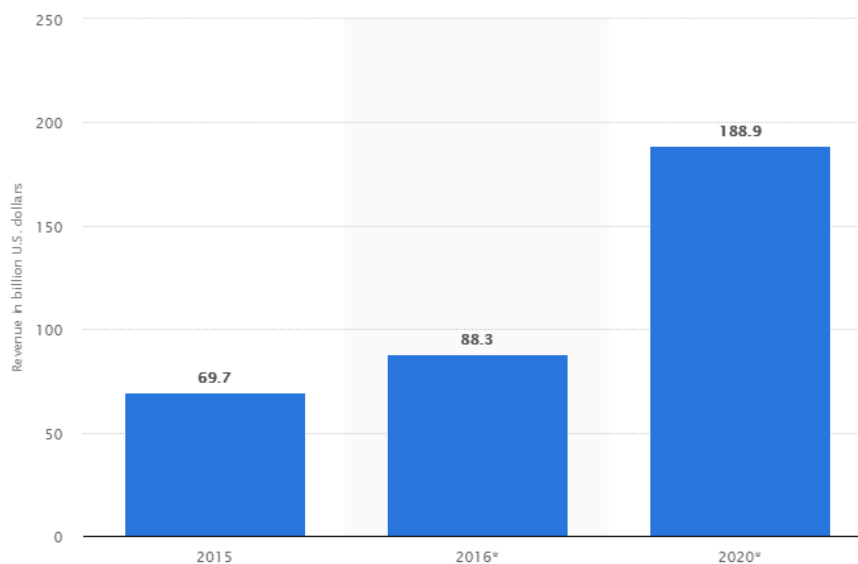


Figura 20. Ingresos de aplicaciones móviles en todo el mundo en 2015, 2016 y 2020. Fuente: [8]

Vivimos en una sociedad altamente competitiva, donde observamos cómo se crean <<app>> para todo tipo de cosas, el mundo del E-learning no se queda atrás. En el **sector del e-learning**, el desarrollo de aplicaciones móviles está constituyendo una auténtica revolución en las experiencias de aprendizaje. Los datos comienzan a ser abrumadores, se habla de **cerca de 90.000 aplicaciones educativas en todo el mundo**. Las apps del sector educativo requieren mucho que mejorar.

La siguiente infografía podemos insistir en algunas aplicaciones que son de gran utilidad para los/las estudiantes:

- Para tomar notas o referencias (Evernote, Mendelay)
- Para comunicarnos con nuestros compañeros o con el profesor (Mail, Whatsapp, Edmodo)
- Herramientas de gestión de tareas (MyHomework, iStudiez, Calendar).

- Accesos a buscadores de información (Google Chrome, Firefox),
- Herramientas de cálculo (Calculadora, Hoja de cálculo),
- Herramientas de trabajo compartido (Dropbox, Drive),
- Herramientas para aprender idiomas (Duolingo, WordReference, Babylon), etc. [20]



Figura 21. Aplicaciones para la ayuda al estudio. Fuente: [20]

Capítulo 4. Desarrollo de la aplicación

4.1 Datos sobre Android a considerar.

Cuando un desarrollador se enfrenta a la creación del proyecto de una aplicación con el sistema operativo de Android lo primero que debe considerar es la versión para la cual desarrolla la nueva aplicación ya que en la versión que desarrolle dicha aplicación funcionara en los dispositivos que pertenezcan a esa versión e inferiores. En este caso la aplicación se desarrolló en la versión 10.0 cuyo nombre es Android 10³ y se lanzó el 3 de septiembre de 2019. Teniendo esto en cuenta vamos a pasar analizar los componentes propiamente dichos de una aplicación en Android.

4.1.1 Diferentes elementos de las aplicaciones Android.

Existen diferentes elementos que forman las aplicaciones finales de Android, los cuales son descritos a continuación:

- **Actividad (Activity):** cada una de las pantallas de la aplicación es una actividad. Cada aplicación suele estar formada por varias actividades, que en conjunto crean la interfaz de usuario.
- **Fragmento (Fragment):** porción de interfaz de usuario que puede añadirse o quitarse de la interfaz, independientemente del resto de elementos de la actividad.
- **Intención (Intent):** representa la intención de realizar una acción. Se utiliza para lanzar una actividad o servicio. También permite comunicarse con un servicio o intercambiar información entre componentes lanzados.
- **Layout:** estos elementos, descendientes de la clase View, agrupan un conjunto de vistas de una determinada forma. Hay diferentes tipos de Layout en función de cómo se quieran organizar las vistas. Algunos de estos son:
 - **Lineal:** organiza sus hijos en una única fila, que puede ser vertical u horizontal.
 - **Relativo:** permite especificar la posición de los objetos hijo en relación al padre o a otros objetos hijo.
 - **Web:** permite mostrar fácilmente páginas web.

- Listview: define una columna con desplazamiento, es decir, una lista.
- Gridview: define una cuadrícula de filas y columnas con desplazamiento.
- Proveedor de contenidos (Content Provider): permite a las aplicaciones compartir datos con otras aplicaciones sin comprometer la seguridad de su sistema de ficheros.
- Servicio (Service): proceso que se ejecuta como actividad secundaria, sin necesidad de interacción con el usuario.
- Vista (View): estos elementos, descendientes de la clase View, componen la interfaz de usuario de una aplicación. Habitualmente se definen en un fichero XML, aunque también pueden ser definidos en un .java.
-

4.1.2 Organización de los directorios de Android.

Los directorios de Android siguen una compleja y rigurosa organización, lo que permite a los desarrolladores colocar los diferentes contenidos de las aplicaciones siempre en un mismo orden.

Esta organización se describe a continuación:

- AndroidManifest.xml: describe los componentes de la aplicación, así como sus características principales.
- Assets/: directorio que contiene ficheros adicionales para la aplicación, como pueden ser los ficheros de datos.
- Bin/: directorio donde se compila el código y se genera el .apk (fichero comprimido de la aplicación para instalar).
- Gen/: directorio con código generado automáticamente por el entorno de desarrollo al construir la aplicación.
- Libs/: directorio con las bibliotecas necesarias para el funcionamiento del proyecto.
- Raw/: directorio que contiene ficheros adicionales para la aplicación que no están en formato XML.
- Res/: directorio que contiene los recursos de la aplicación. Está formado por varios directorios, cada uno de los cuales tiene una función.
 - Anim/ y animator/: directorio para ficheros XML relacionados con animaciones.
 - Drawable/: directorio para imágenes (jpg y png) y descripciones de imágenes (XML). Los nombres de los archivos almacenados en esta carpeta solo pueden contener números y letras de la “a” a la “z” en minúscula, excluyendo la “ñ”.

- Layout/: directorio para los ficheros que describen la interfaz de usuario de la aplicación.
- Menú/: directorio para los ficheros XML con los menús de cada actividad.
- Values/: directorio para los ficheros que contienen colecciones de recursos. Algunos de estos ficheros son:
 - Colors.xml: fichero que define los distintos colores usados en la aplicación.
 - Strings.xml: fichero que define las distintas cadenas (textos) usados en la aplicación. Se puede definir uno distinto para cada idioma.
 - Styles.xml: fichero que define los distintos estilos usados en la aplicación.
- XML/: directorio para otros ficheros XML requeridos por la aplicación.
- Src/: directorio para los ficheros principales de la aplicación.

4.2 Estudio de la aplicación

Para realizar el estudio de la aplicación se ha tenido en cuenta todas las necesidades funcionales que se requieren por parte del alumno para que dicha aplicación sea intuitiva, funcional y práctica.

A continuación, se detallad como está organizada:

- **Asignaturas:** es la pestaña inicial de la aplicación y la primera que ve el usuario al acceder a la aplicación donde encontrará el acceso a las dos asignaturas disponibles TPRT y RST, si se pulsa en cualquiera de ambas te lleva al contenido de cada asignatura y al acceder nos encontramos dos pestañas:
 - **Temas:** pestaña en la que se exponen en una lista los diferentes temas que de los cuales se compone la asignatura, además al final de la lista se encontrará el apartado acrónimos el cual enumero aquellos que se han utilizado en la asignatura. Al pulsar en el tema decasado nos llevara a una nueva pestaña con 3 menús diferentes:
 - **Teoría:** expone los diferentes puntos de teoría que componen cada tema.
 - **Problemas:** expone los diferentes problemas seleccionados para cada tema.
 - **Acerca de:** en esta sección se expone la información sobre la aplicación.

- **Guía:** se detalla toda la información sobre la asignatura, como, nombre, materia, módulo, titulación plan, periodo de impartición, nivel, créditos, lenguaje, datos de contacto de los profesores, horario y departamento.

En este estudio se ha pretendido realizar la aplicación lo más funcional posible tanto para los alumnos que cursen la asignatura como para aquellas personas que quieran ampliar sus conocimientos en el campo de las redes y servicios telemáticos.

4.3 Arquitectura de la aplicación

Las diferentes pestañas de la aplicación representan lo que se denomina en Android un *activity*, a continuación, se explica cómo se han desarrollado.

4.3.1 Desarrollo de los activity

Cada *activity* está compuesto por una *toolbar* en la que hay diferentes pestañas llamadas tabs. Así la parte principal de código de todas las *activities* es siempre igual, la distinción está en *fragments* que se pueden ver en las diferentes pestañas, a continuación, se expone como se implementa el código estas toolbar:

```
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);

    //Obtiene la vista del toolbar
    setContentView(R.layout.activity_toolbar);

    //Incluye la variable 'toolbar' el toolbar definido en la vista
    Toolbar toolbar = (Toolbar) findViewById(R.id.toolbar);
    setSupportActionBar(toolbar);

    //Incluye ViewPager a cada pestaña(tab)
    ViewPager viewPager = (ViewPager) findViewById(R.id.viewpager);
    setupViewPager(viewPager);

    //tabs añadidas al toolbar
    TabLayout tabs = (TabLayout) findViewById(R.id.tabs);
    tabs.setupWithViewPager(viewPager);
}
```

Una vez desarrollas las *toolbar*, hay que incluir las diferentes pestañas que permiten llegar al contenido que se mostrara en ellas, que se ha desarrollado de la siguiente manera:

```
// Inserta fragmentos a las pestañas
private void setupViewPager(ViewPager viewPager) {

    //Especifica el adaptador
    Adapter adapter = new
    Adapter(getSupportFragmentManager());

    //Incluye los nuevos fragmentos
    adapter.addFragment(new fragmentoAMostrar(), "nombrePestaña");
    adapter.addFragment(new fragmentoAMostrar2(), "nombrePestaña2");

    //Añade el adaptador con los fragmentos a la vista de la página
    viewPager.setAdapter(adapter);
}
```

A continuación, se puede ver como se utiliza un *adapter*, para incluir los fragmentos:

```
static class Adapter extends FragmentPagerAdapter {

    //Describe variables.
    private final List<Fragment>mFragmentList = new ArrayList<>();
    private final List<String>mFragmentTitleList = new ArrayList<>();

    public Adapter(FragmentManager manager) {
        super(manager);
    }
    @Override
    public Fragment getItem(int position) {
        return mFragmentList.get(position);
    }
    @Override
    //Dice las tabs o pestañas existentes en el toolbar
    public int getCount() {
        return mFragmentList.size();
    }

    //Incluye el nuevo fragmento
    public void addFragment(Fragment fragment, String title) {
        mFragmentList.add(fragment);
        mFragmentTitleList.add(title);
    }
    @Override
    //Dice la pestaña o tab seleccionada
    public CharSequence getPageTitle(int position) {
        return mFragmentTitleList.get(position);
    }
}
```


Toda la traza del *toolbar* queda reflejado en un XML, el cuál es igual para todos los *activity* a continuación, se muestra su código:

```
<android.support.design.widget.CoordinatorLayout
    xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
    android:id="@+id/activity_subject_index"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent">

    //Barra principal, que indica nombre del activity -->
    <android.support.design.widget.AppBarLayout
        android:id="@+id/appbar"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="?attr/colorPrimaryDark"
        android:theme="@style/ThemeOverlay.AppCompat.Dark.ActionBar">

        //Barra secundaria, deja moverse entre varios
        fragments -->
        <android.support.v7.widget.Toolbar
            android:id="@+id/toolbar"
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="?attr/actionBarSize"
            android:background="?attr/colorPrimaryDark"
            app:layout_scrollFlags="scroll|enterAlways"
            app:popupTheme="@style/ThemeOverlay.AppCompat.Dark" />

        //Pestañas (tabs) incluidos en la barra secundaria -->
        <android.support.design.widget.TabLayout
            android:id="@+id/tabs"
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content" />

    </android.support.design.widget.AppBarLayout>

    <!--ViewPager -->
    <android.support.v4.view.ViewPager
        android:id="@+id/viewpager"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        app:layout_behavior="@string/appbar_scrolling_view_behavior"
    />

</android.support.design.widget.CoordinatorLayout>
```

4.3.2 Desarrollo de los fragmentos

Existen dos tipos de fragmentos principales, unos que permiten al usuario elegir la información que quiera y otros destinados a presentar en pantalla dicha información.

4.3.2.1 Fragmentos para elegir opciones

En esta aplicación existen dos fragmentos que permiten elegir la información deseada. Uno es el *TextView* que con la frase “Pulsa para acceder a los contenidos” y a continuación un *Button* para cada asignatura nos deja ver el contenido de la asignatura elegida, estos botones están escritos en el lenguaje XML y se asocian en el fichero .java, en el siguiente código se puede ver los diferentes botones:

```
<LinearLayout
    android:paddingTop="@dimen/activity_vertical_margin"
    android:paddingLeft="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingRight="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingBottom="@dimen/activity_vertical_margin"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:background="@color/colorIndigo600"
    android:gravity="center_horizontal">

    <TextView
        android:paddingTop="@dimen/activity_horizontal_marginx4"
        android:paddingBottom="@dimen/activity_horizontal_margin"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="match_parent"
        android:textAlignment="center"
        android:background="@color/colorIndigo600"
        android:text="Pulse para acceder a los contenidos"
        android:textColor="@color/colorIndigo50"/>

    <Button
        android:id="@+id/botonAsignatural"
        android:paddingTop="@dimen/activity_horizontal_margin"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="@color/colorIndigo600"
        android:textColor="@color/colorIndigo50"
        android:text="NombreAsignatural"
        android:textSize="30pt"/>
    <View style="@style/Separator" />
    <Button
        android:id="@+id/botonASignatura2"
        android:paddingTop="@dimen/activity_horizontal_margin"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:background="@color/colorIndigo600"
        android:textColor="@color/colorIndigo50"
        android:text="NombreAsignatura2"
        android:textSize="30pt"/>
    <View style="@style/Separator" />
</LinearLayout>
```

La otra parte de código que permite elegir la información por el usuario presenta las opciones de elección en modo lista, la lista y sus partes se han creado con dos ficheros XML. El fichero XML en el que se define la lista está compuesto por una vista relativa en la que se especifica el *ListView*, a continuación, se muestra su contenido:

```
<RelativeLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:paddingLeft="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingRight="@dimen/activity_horizontal_margin"
    android:paddingTop="@dimen/activity_vertical_margin"
    android:paddingBottom="@dimen/activity_vertical_margin"
    tools:context="com.redes.protocolos.tfg.LevelsContentFragment"
    >

    <ListView
        android:id="@+id/mi_lista"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:paddingBottom="@dimen/activity_vertical_margin"/>

</RelativeLayout>
```

Las diferentes partes del fichero XML en el que se describen las partes de cada fila están formadas por una vista lineal horizontal, en la que primera parte es una *ImageView* y la segunda parte es otra lista lineal que incluye un *TextView* en el que se incluye el número del tema y luego el *TextView* que incluirá el título del tema respectivamente.

```
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="horizontal"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent">

    //Imagen que se muestra en cada fila de la lista -->
    <ImageView
        android:id="@+id/icon"
        android:layout_width="60dp"
        android:layout_height="60dp"
        android:padding="5dp" />

    <LinearLayout android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:orientation="vertical">

        //Texto principal de la lista. Muestra el número del tema-->
        <TextView
            android:id="@+id/texto_principal"
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="Medium Text"
            android:textAppearance="?android:attr/textAppearanceMedium"
            android:layout_marginLeft="10dp"
            android:layout_marginTop="5dp"
            android:padding="2dp"
```

```

        android:textColor="@color/colorIndigo700" />

        //Texto secundario de la lista.Muestra el título del tema-->
        <TextView
            android:id="@+id/texto_secundario"
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="TextView"
            android:layout_marginLeft="10dp"
            android:textColor="@color/colorIndigo500"/>
    </LinearLayout>
</LinearLayout>

```

Descritos los componentes de cada lista ya se puede crear la lista en el fragmento que se quiera, el siguiente código tiene ese objetivo:

```

//Se definen las variables.
private String descripcion[]=new String[]{
    "Descripción fila 1",
    "Descripción fila 2",
    "..."};
private String tema[]=new String[]{
    "Título fila 1",
    "Título fila 2",
    "..."};
private Integer[] imgid={
    R.drawable.imagenfilal,
    R.drawable.imagenfila2,
    R.drawable.siguientsimagenes};
private ListView lista;

    @Override
public View onCreateView(LayoutInflater inflater, ViewGroup container, Bundle
savedInstanceState) {

    //Se infla la vista del fragment.
    View v =inflater.inflate(R.layout.fragment_levels, container, false);

    //Se crea el adaptador de la lista
    listAdapter adapter=new listAdapter(getActivity(),tema, descripcion, imgid);
    //Se añade la vista de la lista a la lista
    lista=(ListView)v.findViewById(R.id.mi_lista);
    //Se une el adaptador a la lista
    lista.setAdapter(adapter);

    //Método que se llama al pulsar alguna fila de la lista.
    lista.setOnItemClickListener(new AdapterView.OnItemClickListener() {

        @Override
        public void onItemClick(AdapterView<?> parent, View view,
            int position, long id) {

            switch (position) {
                case 0:
                    //Se ha pulsado la primera fila de la lista.
                    Intent intent1 = new Intent(getActivity(),
                        activityDestinofilal.class);
                    startActivity(intent1);
                    break;
                case 1:

```

```

        //Se ha pulsado la segunda fila de la lista.
        Intent intent2 = new Intent(getActivity(),
            activityDestinofila2.class);
        startActivity(intent2);
        break;
    default:
        break;
    }
}
});

return v;
}

```

4.3.2.2 Fragmentos con el objetivo de presentar la información

Estos fragmentos están formados por varios *TextView* e *ImageView* programados en XML de la siguiente manera:

```

//Muestra un texto -->
<TextView
    style="@style/Body"
    android:id="@+id/idText1"
    android:text="@string/Texto1"/>

//Muestra una imagen -->
<ImageView
    style="@style/Imagen1"
    android:src="@drawable/Imagen1" />

```

Estos *TextView* presentan el texto y tiene distintos estilos dependiendo de si son títulos principales, títulos secundarios o ideas desarrolladas.

Con *ImageView* se presenta la imagen, todas con un mismo estilo que está definido en el fichero *Styles.xml*. Dichas imágenes se han editado de manera que se disponga de una aplicación con menor peso en Bytes para que de esta manera sea más rápida su descarga.

4.4 Resultados

A continuación, se analizarán las diferentes vistas que el alumno podrá disfrutar al moverse por los diferentes menús de la aplicación, para ello se ha hecho una captura real para que de esta manera la experiencia de usuario quede plasmada en este trabajo fin de grado.

Para el inicio de la experiencia de usuario se ha utilizado un Smartphone Xiaomi 5A con sistema Android en su versión 7.1.1 con pantalla de 5”, resolución de 1280 x 720 píxeles y una densidad de 296 puntos por pulgada.

4.4.1 Pantalla de inicio

Al pulsar el icono correspondiente a la aplicación se ejecuta y la primera pantalla que se ve, corresponde a la pantalla de inicio que se puede ver a continuación en la Figura 22.



Figura 22. Pantalla de inicio.

Esta pantalla se mostrará durante tres segundos dando paso a la pantalla principal.

4.4.2 Pantalla principal

En esta vista se muestran los botones que el acceso a las asignaturas disponible “TPRT” y “RST”, además en su parte superior se pueden ver dos pestañas, una que de las “Asignaturas” y otra

de “Acerca de” esta hace solo referencia a la parte desde la que se continuo la aplicación que estaba desarrollada por otro alumno, el a Figura 23 se pueden ver ambas pestañas.

Al llegar a la pestaña “temas” podemos ver una lista con toda la teoría sobre el tema, los problemas correspondientes y otra pestaña “Guía” que hace referencia a la guía docente de la asignatura disponible en la web de la Universidad. Se poder ver en las siguientes capturas Figura 23.



Figura 23. Pantalla principal, pestañas “Asignaturas” y “Acerca de”.

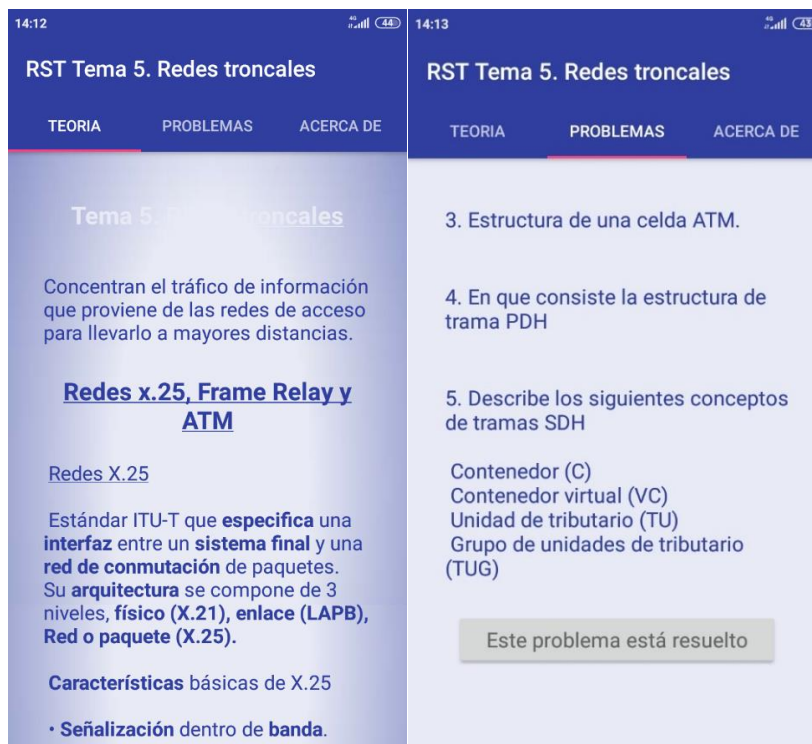


Figura 25. Pantalla pestañas “Teoría tema 5” y “Problemas tema 5”.

4.4.4 Pantalla Acrónimos

Pantalla que aparece al final de la lista de los temas y que al pulsarla nos mostrara los diferentes acrónimos ordenados alfabéticamente. A continuación, se muestra la captura en la Figura 26.



Figura 26. Pantalla “Acrónimos”

4.4.5 Pantalla problemas resueltos

Accedemos a esta pantalla pulsando el botón de “Este problema está resuelto” al final los problemas de cada tema, al llegar a la pestaña de problemas resueltos de podemos ver en la parte superior todos los problemas resueltos de todos los temas de la asignatura, esto lo podemos ver en la siguiente Figura 27.

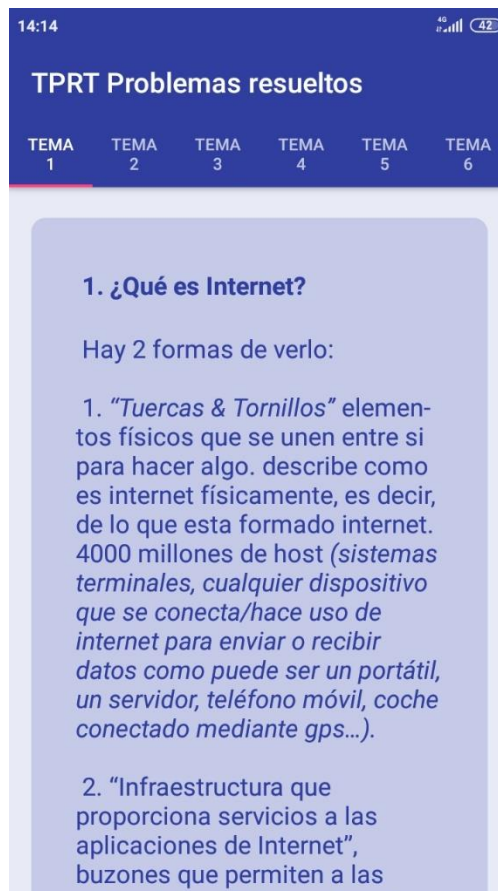


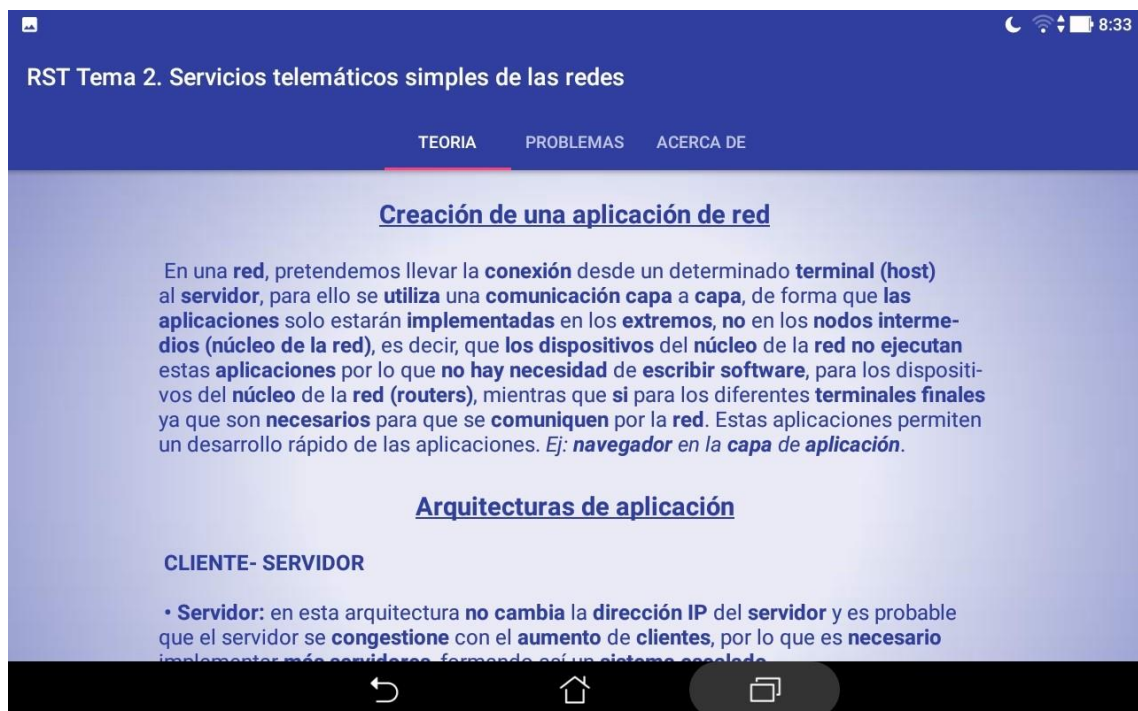
Figura 27. Pantalla “Problemas resueltos”

4.5 Pruebas en dispositivos

La aplicación se ha probado en diferentes dispositivos Android y con diferentes versiones para comprobar que su versatilidad es alta y no represente en el futuro ningún problema para los alumnos a la hora de poder instalarla en todo tipo de dispositivos con cualquier versión.

- Smartphone Xiaomi Remi 5A: pantalla de 5", resolución de 1280x720 pixeles, sistema operativo Android 7.1.1 Nougat.
- Smartphone Xiaomi Remi 8: pantalla de 5.7", resolución de 1520x720 pixeles, sistema operativo Android 11⁴ 11.0.
-
- Tablet Asus ZenPad 8.0: pantalla de 7", resolución de 800x1280 pixeles con un sistema operativo Android 6.0 Marshmallow.)

Las imágenes tanto en posición vertical (portrait) como horizontal (land) se pueden ver en las siguientes figuras 28, 29:



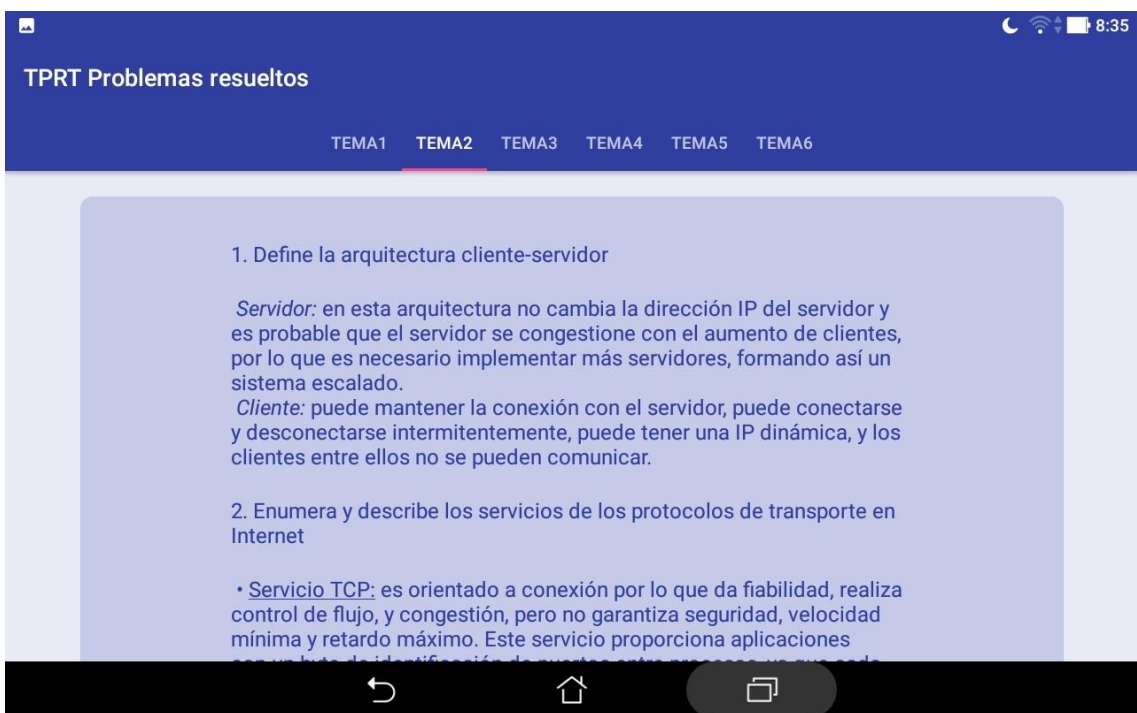
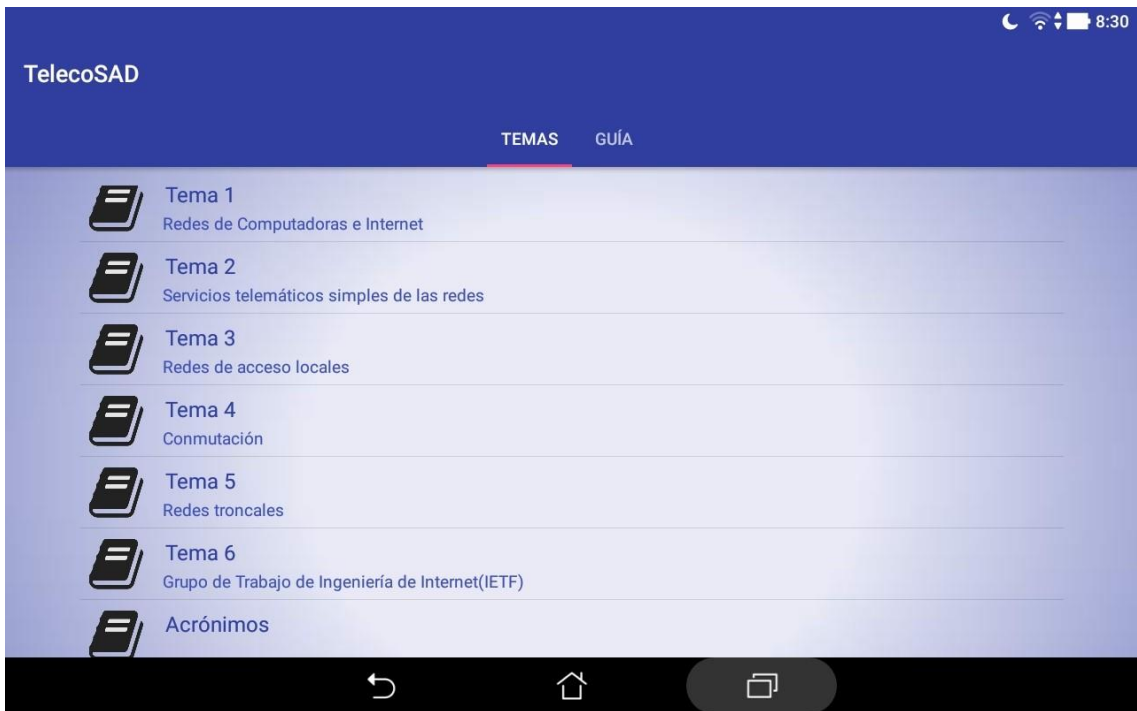


Figura 28. Ejecución land Tablet Asus.

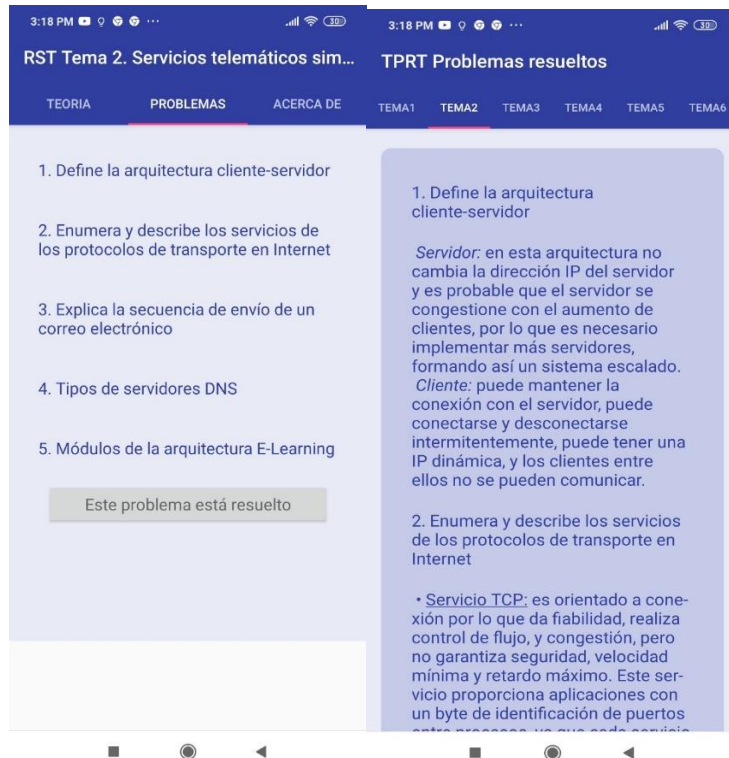
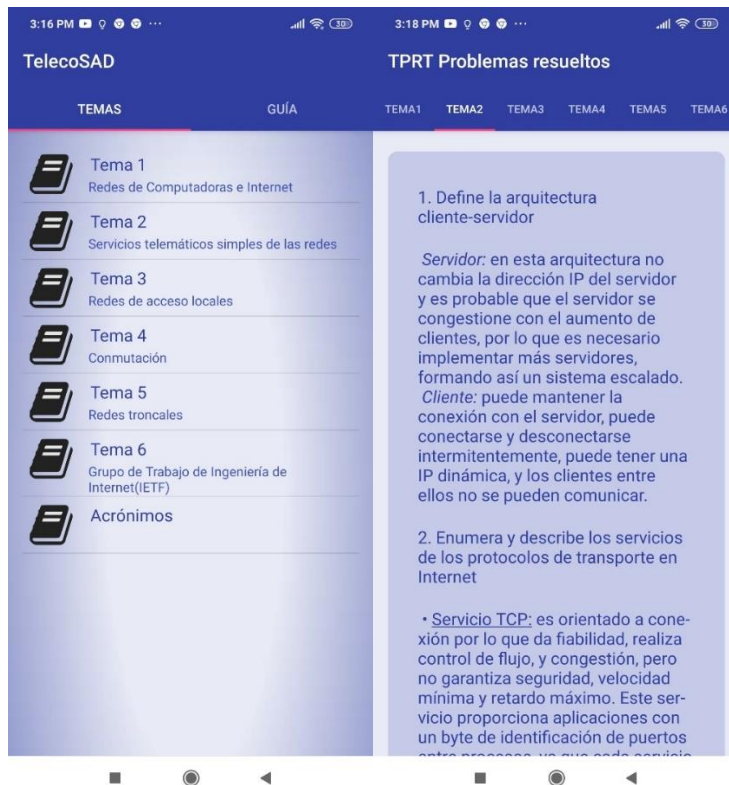


Figura 29. Ejecución portrait Xiaomi Redmi 8



Figura 30. Ejecución portrait Xiaomi Redmi 8.

Capítulo 5. Conclusiones y líneas futuras

5.1 Conclusiones

En este apartado se expondrán tanto las conclusiones generales, como las conclusiones de la *app* y su proceso de desarrollo.

5.1.1 Conclusiones generales

Tras finalizar el desarrollo de este TFG, hay varios aspectos a comentar en este apartado de conclusiones. Sobre todo, las conclusiones relacionadas con *e-learning*, y su posterior evolución a *m-learning*.

Hoy en día las tecnologías están muy integradas en la vida de las personas. Todo el mundo emplea en su vida diaria el *smartphone* para varias funciones, no solo en el ámbito del ocio, sino también en el ámbito profesional y básicamente en cualquier campo. Esto se debe a que hoy en día hay una gran cantidad de aplicaciones móviles que tratan diversos campos. Las aplicaciones más empleadas son las destinadas al ocio o a las comunicaciones personales, pero hay muchas otras aplicaciones destinadas a la ayuda en la medicina o en la educación, entre otras cosas.

Estas aplicaciones móviles relacionadas con la educación se van implantando poco a poco en los diversos sistemas educativos, haciendo los métodos de enseñanza más eficientes tanto para los estudiantes, que pueden acceder a la información sobre la materia en cualquier lugar y en cualquier hora, como para los docentes, que pueden, por ejemplo, informar a los alumnos sobre modificaciones en el acto a través de la aplicación.

Pero no solo son útiles en el sentido de intentar mejorar el sistema educativo, sino que también permiten a cualquier persona interesada en la materia obtener información sobre esta. Pudiendo así adquirir los conocimientos deseados sin necesidad de tener que desplazarse para encontrar esta información.

Esta nueva necesidad de poder tener acceso a la información sin tener que desplazarse a otro lugar, junto con la facilidad de distribución de aplicaciones móviles, ha llevado a que cada vez sea mayor el número de aplicaciones que se pueden encontrar en las diversas tiendas virtuales, como *Play Store* o *App Store*. Pero como suele pasar en internet, es fácil encontrar aplicaciones que traten temas genéricos como “aprende matemáticas” o “aprende informática”, pero a la hora de querer profundizar en una determinada materia cada vez es más difícil encontrar información en estas *apps*.

La aplicación llevada a cabo en este proyecto trata un tema bastante específico. Esto, junto con los otros motivos que se acaban de comentar, da lugar a pensar que el proyecto que se ha llevado a

cabo sí que puede tener cabida en un mercado en constante evolución como es el de las aplicaciones móviles.

5.1.2 Conclusiones de la app y su desarrollo

En este trabajo se ha realizado una *app* destinada al uso académico, más concretamente al estudio de la asignatura *Redes y Servicios de Redes Telemáticas*. Tras haber probado la *app* en varios dispositivos se han podido sacar algunas conclusiones sobre esta.

En cuanto a la adaptabilidad de esta *app* a los diversos tamaños y resoluciones de pantallas en varios dispositivos, se puede decir que se ha conseguido que la aplicación tenga un tamaño y una disposición de los elementos acordes a la pantalla en la cual se ubica. Esto, junto con los tonos elegidos para la aplicación y el diseño, ha creado una interfaz agradable para el usuario, que puede reconocer perfectamente las acciones que realiza cada uno de los elementos que se muestran en la pantalla, facilitando así su uso.

Al analizar su funcionalidad, se puede observar que se han cumplido los objetivos propuestos, consiguiendo una *app* que muestra la información de forma ordenada y agradable a la vista, pudiendo ayudar así a los estudiantes de esta materia a aprender eficientemente sus contenidos.

5.2 Líneas futuras

Sin duda alguna, la mejor forma de probar esta aplicación y ver qué aspectos se podrían añadir o cambiar, sería recibir un *feedback* de su usuario final: los estudiantes de esa asignatura. Para ello los estudiantes tendrían que usar la aplicación durante un tiempo, y luego contestar a una sencilla encuesta que tendría que tener en cuenta varios aspectos de la aplicación, como pueden ser:

- Diseño.
- Utilidad de las funciones e información ofrecidas.
- Facilidad de uso.
- Aspectos a mejorar.

No obstante, tras haber finalizado el desarrollo de este proyecto, se me ocurren algunos aspectos que se podrían tener en cuenta en las sucesivas versiones de esta aplicación:

- Añadir más asignaturas a la aplicación.
- Permitir a los usuarios registrarse en la aplicación.

- Permitir a los usuarios registrados marcar que problemas saben hacer y en cuales han tenido dificultades, así como notas sobre estos. También podrían marcar los temas que se saben bien y los que aún tienen que estudiar o repasar.
- Separar los usuarios registrados en varios roles, dando a cada uno de distintas funcionalidades. Por ejemplo, se puede crear un rol de docente, y permitir a este añadir nueva información, o modificar la información existente.
- Permitir a los usuarios registrados indicar qué día han aprendido (al menos en teoría) cada tema. Mostrando una notificación si al llegar ese día, aún no han indicado que saben la teoría y que les salen todos los problemas.
- Desarrollar esta aplicación para otros sistemas operativos. Principalmente para iOS, ya que es el segundo sistema operativo para móviles más utilizado. De este modo los usuarios de este sistema operativo también tendrían acceso a la aplicación.
- Mostrar el contenido de la aplicación en varios idiomas, como inglés y francés, con el objetivo de aumentar el número de destinatarios.
- Al ser una primera versión de la aplicación, también se puede mejorar la interfaz gráfica.
- Incluir una forma de conexión telemática, como un foro o un chat, donde los usuarios de la aplicación puedan discutir sobre diversos aspectos de cada asignatura, compartiendo distintos puntos de vista y resolviendo en común las dudas que le pueda surgir a cada uno.

Capítulo 6. Bibliografía

[1] Acosta, J. (2010). *Implicaciones sociales y culturales del E-Learning*. [Consulta junio 2018]. Disponible
80

en:https://www.researchgate.net/publication/259263858_Implicaciones_sociales_y_culturales_del_E-Learning

[2] Agencia Española de Protección de datos. Instituto Nacional de Ciberseguridad, Oficina de Seguridad del Internauta. (2017). *Privacidad y Seguridad en Internet*. [Consulta: junio 20018]. Disponible en: <https://www.osi.es/es/guia-de-privacidad-y-seguridad-en-internet>.

[3] Alonso, C. (2016). Byte TI. *Internet de las Cosas genera riesgos de seguridad de largo alcance para personas, organizaciones y Estados*. [Consulta: junio 20018]. Disponible en: <https://revistabyte.es/actualidad-it/internet-de-las-cosas-iot-genera-riesgos-de-seguridad-de-largo-alcance62634/>

[4] *Aplicaciones más usadas en el mundo*. (2018). [Consulta junio 20018]. Disponible en: <https://www.eluniversal.com.mx/techbit/cuales-son-las-aplicaciones-mas-usadas-en-el-mundo>.

[5] Ballesta, J. (2017). *Integración de las TIC en los centros educativos*. [Consulta junio 2018]. Disponible en: <http://www.centrocp.com/la-integracion-de-las-tic-en-los-centros-educativos/>

[6] Ballesteros, M.P. Prieto, Eva. (2018). *Análisis Sectorial de Implantación de las TIC en la Empresas Españolas* [Consulta junio 20018]. Disponible en: <http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/indicador/evoluci%C3%B3n-del-n%C3%BAmero-declientes-de-telefon%C3%ADa-m%C3%B3vil-en-espa%C3%B1a>.

[7] Basterra, B. (2012). *Android OS. Historia*. [Consulta junio 20018]. Disponible en: <http://androidos.readthedocs.io/en/latest/data/historia/>

[8] Chaffey, D. (2015). *Internet Trends 2015 – Code Conference*. [Consulta: junio de 2016]. Disponible en: <https://www.smartinsights.com/internet-marketing-statistics/insights-from-kpcb-us-and-global-internet-trends-2015-report/>

[9] Collazos, A. (2014). *Blended learning o aprendizaje semipresencial*. [Consulta junio 2018]. Disponible en: <https://revistaeducacionvirtual.com/archives/944>

[10] Comisión Nacional de los mercados y la competencia. *El teléfono móvil, el dispositivo más utilizado para conectarse a Internet por los españoles*. [Consulta junio 20018]. Disponible en: <https://www.cnmc.es/node/365629>

[11] Fortec (Formación y tecnología). (2012). *Nacimiento de la calidad tecnológica e-learning*. [Consulta junio 2018]. Disponible en: <http://www.formacionytecnologia.com/blog/nacimiento-de-la-calidad-tecnologica-e-learning/>

[12] GSMA. (2018). *The Mobile Economy 2018*. [Consulta junio 20018]. Disponible en: <https://www.gsma.com/asia-pacific/resources/the-mobile-economy-report-2018/>

[13] Lamun, F. (2019). *Tráfico global IP para 2019 y más de dos tercios del tráfico global IP provendrá de las conexiones móviles incluyendo Wi-Fi para 2019*. [Consulta enero 2019]. Disponible en: <http://espanadigital.org/2314/>

[14] Lorenzo, A. (2015). *La telefonía móvil digital cumple hoy 20 años en España*. (2018). [Consulta agosto 20018]. Disponible en: <https://www.xatakamovil.com/mercado/los-11-momentos-que-han-marcado-el-sector-movil-en-espana-desde-el-encendido-del-3g>

[15] López, J.L. (2014). *Informe del estado de las Apps en España*. [Consulta junio 20018]. Disponible en: <https://promocionmusical.es/5-informe-del-estado-de-las-apps-en-espana/>

- [16] Marín, E. (2017). *Aplicaciones más descargadas en el mundo*. [Consulta junio 20018]. Disponible en: <https://es.gizmodo.com/4-de-las-5-aplicaciones-mas-descargadas-en-el-mundo-per-1794426440>
- [17] Marquina, J. (2013). *Estadísticas. Estudio. Redes sociales. Smartphone*. [Consulta junio 20018]. Disponible en: <https://www.julianmarquina.es/el-86-de-las-personas-accede-a-internet-a-traves-del-smartphone/>
- [18] Mateo, D.G. (2016). *Aplicaciones de mensajería más utilizadas por los españoles*. [Consulta junio 20018]. Disponible en: <https://www.tuexpertoapps.com/2016/03/08/estas-son-las-apps-de-mensajeria-mas-utilizadas-por-los-espanoles/>
- [19] Martín Herrera, B. (2012). *El móvil en la educación: un nuevo paradigma. Ventajas y desventajas de su uso*. [Consulta Julio 2018]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/Yasnaya/2012-09-24tfmestudiodeltrabajo>
- [20] Mentxaka, Iratxe. (2017). *Aplicaciones móviles para el aprendizaje*. [Consulta junio 20018]. Disponible en: <https://blogs.deusto.es/aprender-ensenar/aplicaciones-moviles-para-el-aprendizaje-i/>
- [21] Moll, S. (2016). *Usos del m-learning en el aula*. [Consulta junio 2018]. Disponible en: <https://justificaturespuesta.com/m-learning-que-es-para-que-sirve-usos-en-aula/>
- [22] Pastor, J. (2014). *Primer Smartphone*. [Consulta junio 20018]. Disponible en: <https://www.xatakamovil.com/movil-y-sociedad/y-el-primer-smartphone-de-la-historia-fue>
- [23] Pau, Y. (2017). *E-learning, M-learning y B-learning*. [Consulta junio 2018]. Disponible en: <http://www.icalia.com/e-learning-m-learning-y-b-learning/>
- [24] Peco, R. (2018). *Otras aplicaciones a nivel mundial*. [Consulta junio 20018]. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20180117/4463034171/aplicaciones-mas-descargadas-populares-2017-en-el-mundo.html>
- [25] Pediguer, E. (2015). *Qué es el m-learning*. [Consulta junio 2018]. Disponible en: <http://www.sumandohistorias.com/reportajes/que-es-el-m-learning/>
- [26] Plaza, J.A. (2017). *El país. Otras tiendas de apps*. [Consulta junio 20018]. Disponible en: https://elpais.com/tecnologia/2017/05/31/actualidad/1496242186_229624.html
- [27] Rivero, F. (2017). *Informe Mobile en España y en Mundo 2017*. [Consulta junio 20018]. Disponible en: https://www.amic.media/media/files/file_352_1289.pdf
- [29] Rubio, M. (2003). *E-Learning una mirada a la educación virtual*. [Consulta junio 2018]. Disponible en: <http://www.americalearningmedia.com/edicion-024/278-white-papers/4287-e-learning-una-mirada-a-la-educacion-virtual>
- [30] Sánchez, D. (2017). *Aprendizaje móvil o mobile learning*. [Consulta junio 2018]. Disponible en: <http://www.vertice.org/blog/sabes-aprendizaje-movil-mobile-learning/>
- [31] Szymanczyk, O. (2013). *Historia de las telecomunicaciones mundiales*. Editorial Dunken. Buenos Aires, Argentina.
- [32] Vargas, A. (2018). *E-learnig*. [Consulta junio 2018]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/elearningandreavargas/>

[33] Universidad Politécnica de Madrid. (2013). *Guía para la implantación del M-Learning*. [Consulta junio 2018]. Disponible en:

http://serviciosgate.upm.es/docs/asesoramiento/guia_implementation_movil.pdf

[34] Velasco. J.J. (2014). *Primer teléfono móvil*. [Consulta junio 2018]. Disponible en: <https://hipertextual.com/2014/03/motorola-dynatac-30-aniversario-venta>

[35] Villanueva, J. (2015). *Siempre móviles y conectados*. [Consulta: junio 2018]. Disponible en: http://economia.elpais.com/economia/2015/10/20/actualidad/1445350108_355232.html

